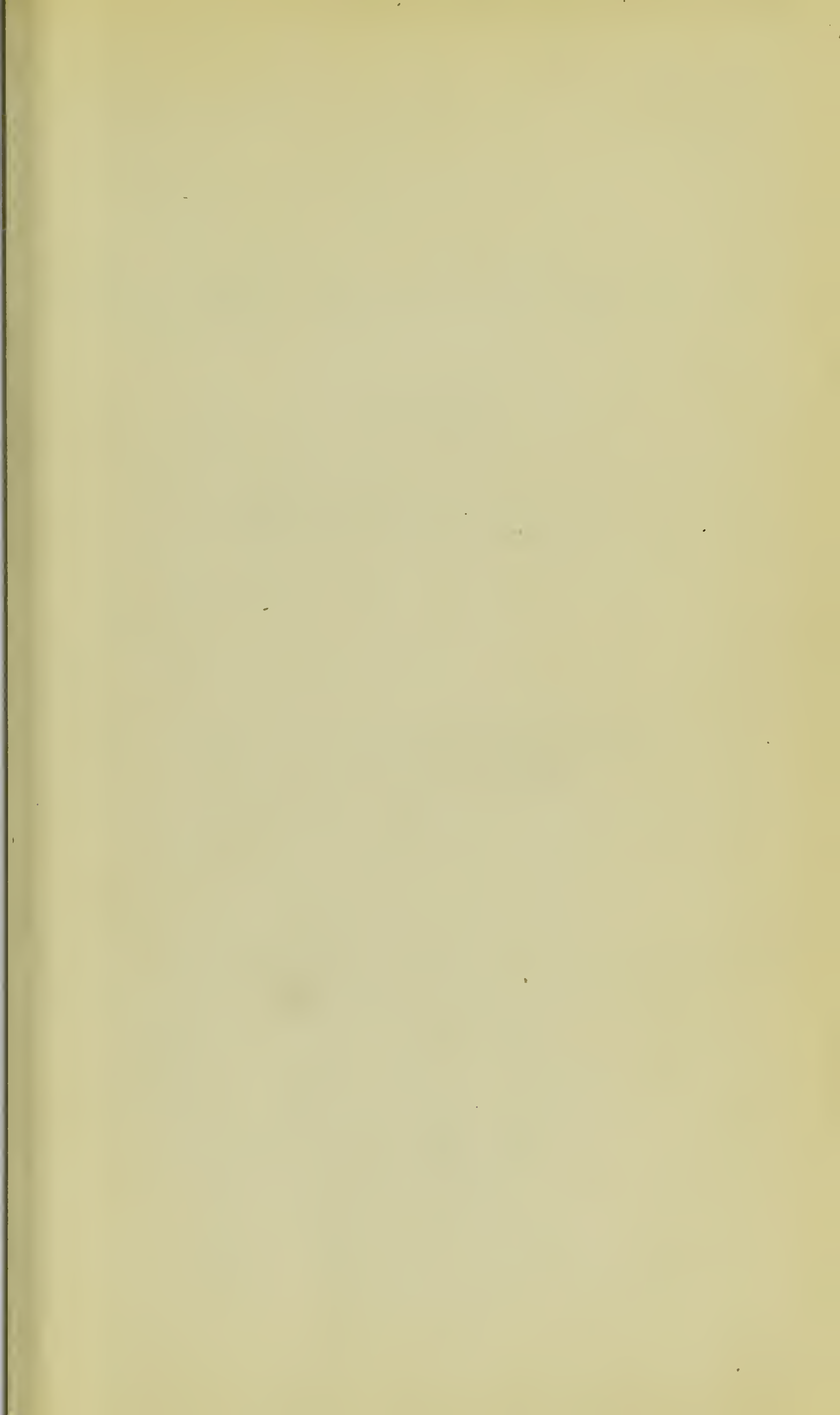




Das

Lymphgefäßsystem

und seine

Verrichtung.

Nach eigenen Untersuchungen dargestellt

von

Dr. Gustav Herbst,

Professor der Medicin, Unterbibliothecar der Königl. Universitäts-Bibliothek und Assessor der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen.



Göttingen,

Verlag von Vandenhoeck und Ruprecht.

1844.

Dem Herrn

Georg Blumenbach,

Königlich Hannoverschem Geheimen = Regierungs = Rathe,

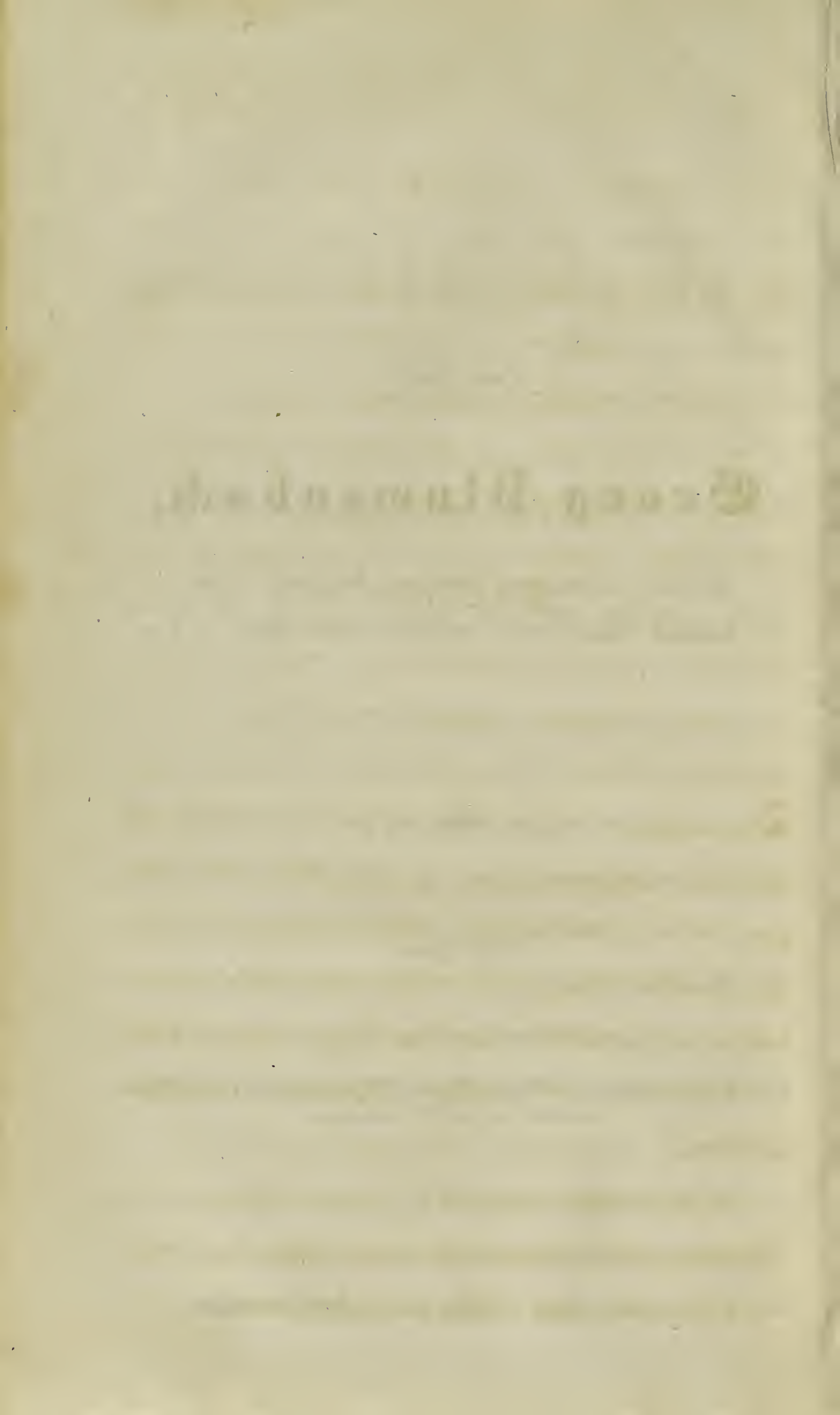
des Königlich Hannoverschen Guelphen = Ordens Ritter u. s. w.

widmet

diese Schrift

mit hochachtungsvoller Verehrung und dankbarer Anerkennung für vielfach bewiesene freundliche Theilnahme

der Verfasser.



Vorrede.

Der ärztlichen Beurtheilung übergebe ich hiermit eine Schrift, deren Ausarbeitung mir viele Mühe, viele Sorgen und nicht unbeträchtliche Kosten verursacht hat, wofür ich einen Ersatz in der Ueberzeugung finde, zu der näheren und umfassenden Kenntniß eines wichtigen Theils des menschlichen und thierischen Organismus beigetragen zu haben.

Das Saugadersystem ist, in Vergleichung zu den zahlreichen Beobachtungen über andere Theile des menschlichen Körpers, nicht häufig im Zusammenhange unter=

sucht worden. Zwar besitzen wir vortreffliche, mehr oder weniger vollständige, anatomische Abbildungen und Beschreibungen der Zahl und der Verbreitung der Saugadern, allein diese Gefäße liegen so verborgen, und ziehen sich nach dem Tode so sehr zusammen, daß sie bei den gewöhnlichen Leichenöffnungen nicht berücksichtigt zu werden pflegen. Aus diesem Grunde ist die Kenntniß dieses Gefäßsystems, der in ihm enthaltenen Flüssigkeiten, der ihm beizulegenden Zwecke und ihm zustehenden Verrichtungen bisher eine beschränkte geblieben, und von einer zur andern Zeit wiederholte irrthümliche Aussprüche haben sich allmälig das Ansehen erwiesener Thatsachen angemaßt. Als solche erwähne ich nur die Behauptungen, daß der Chylus außerhalb der Gefäße durch die Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffs sich röthe, daß die Lymphe keine Blutkügelchen enthalte, und daß die röthliche Farbe der Lymphe und des Chylus nicht von wirklichen Blutkügelchen abhänge.

Für die Aufklärung des Verhältnisses des Saugadersystems zu dem übrigen Körper, der Zusammensetzung der in ihm vorkommenden Flüssigkeiten und des Umfanges seines Absorptionsvermögen waren Beobachtungen an

Thieren unvermeidlich. Ich habe dieselben mit möglich=ster Vorsicht angestellt und manche ausführlich mitge=theilt, damit sowohl der Grad ihrer Glaubwürdigkeit, als auch die Richtigkeit der aus ihnen gezogenen Folge=rungen von einem Jeden beurtheilt werden könne. Die meisten der wichtigeren Resultate weichen von den bis=herigen, gewöhnlichen Annahmen ab; um desto mehr habe ich es für Pflicht gehalten, die Versuche öfter und unter veränderten Umständen zu wiederholen. Im vollen Bewußtsein der Trüglichkeit von Beobachtungen habe ich mir nur dann einen entscheidenden Ausspruch erlaubt, wenn das Ergebniß ein unzweifelhaft feststehendes mir zu sein schien.

In Ansehung des vermeintlichen Einflusses der atmosphärischen Luft auf die Röthung des Chylus, und zur sichereren Vergleichung der beträchtlich abweichenden Farbe dieser Flüssigkeit nach der Darreichung verschiede=ner Nahrungsmittel und Farbestoffe habe ich eine inte=ressante Reihe genauer Abbildungen anfertigen lassen, welche zwar dieser Schrift nicht mehr beigefügt werden konnten, deren Betrachtung aber schon mehrere verehrte Collegen, denen ich dieselben vorgelegt habe, von der

vollkommenen Richtigkeit des darüber Gesagten überzeugt hat.

Ich füge nun noch den Wunsch hinzu, daß diese Schrift mit der völligen Unpartheilichkeit geprüft werden möge, deren ich selbst bei der Anstellung der Untersuchungen mich befleißigt habe.

Inhaltsanzeige.

Erstes Kapitel.

Von dem Ursprunge der Chylusgefäße.

Zweites Kapitel.

Von dem Ursprunge der Lymphgefäße.

Zweiter Abschnitt.

Von dem Bau der Saugadern.

Erstes Kapitel.

Von den Häuten der Saugadern.

Zweites Kapitel.

Von den Klappen der Saugadern.

Dritter Abschnitt.

Von der Verbreitung und Vertheilung der aufsaugenden Gefäße.

Vierter Abschnitt.

Von den Drüsen des aufsaugenden Gefäßsystems.

Zweiter Theil.

Von dem Chylus und der Lymphe.

Erster Abschnitt.

Von dem Chylus.

Zweiter Abschnitt.

Von der Lymphe.

Dritter Abschnitt.

Von der Fortbewegung des Chylus und der Lymphe.

Dritter Theil.

Von der Aufsaugung der Saugadern.

Erster Abschnitt.

Von der Aufsaugung im Allgemeinen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Auffaugung der Chylusgefäße.

Dritter Abschnitt.

Von der Auffaugung der Lymphgefäße.

Vierter Abschnitt.

Von der Auffsaugung nach dem Tode.

Vierter Theil.

Von der Secretion der Saugadern.

Allgemeine Bemerkungen.

---

§. 1.

Die Saugadern sind bisher als ein rein für sich bestehendes, mit den Blutgefäßen nur in so fern verbundenes System angesehen worden, als letztere den zarten, transparenten Häuten der Saugadern das zu ihrer Ernährung und Lebensbefähigung erforderliche Blut in sehr sparsamen Verzweigungen zuführen. Ihren Ursprung leitete man, nach Malpighi's Vorgange, aus feinen, an den Enden geschlossenen Anfangswurzeln ab: eine Ansicht, zu deren Begründung die von Fohmann angestellten, fleißigen Injectionen der Saugadern der Fische, so wie auch die neueren mikroskopischen Beobachtungen über den Bau der Darmzotten, wesentlich beigetragen haben.

In Ansehung der Verrichtung trennte man die Chylusgefäße von den übrigen Saugadern oder den Lymphgefäßen. Während man die Funktion der ersteren auf die Absorption der Nahrungsflüssigkeit beschränkte, und auch die außer der Verdauungszeit in den Chylusgefäßen befindliche Flüssigkeit aus den Säften der Darmhöhle ableitete, sollten die Lymph-

gefäße nur das Vermögen besitzen, die in das Zellgewebe oder in geschlossene Höhlen, durch Exhalation oder wirkliche Secretion abgesetzten, gasförmigen oder wirklichen Flüssigkeiten, und die in den fluiden Zustand zurückgekehrten Partikeln der festen Substanz des Organismus, ganz oder theilweise in sich aufzunehmen. Als wesentliche Eigenschaft der zu absorbirenden Materien sah man ihre völlige Flüssigkeit an, und die Häute der Saugadern hielt man für undurchdringbar durch Kügelchen. Das Absorptionsvermögen der Saugadern dachte man sich beschränkt auf Stoffe von einer gewissen Qualität, und die Saugaderhäute mit einem Unterscheidungs= und Wahlvermögen begabt, mittels dessen die Chylusgefäße hauptsächlich Nahrungsstoffe, die Lymphgefäße aber wässrige und andere nützliche Stoffe absorbiren sollten. Die Aufnahme riechender und färbender Substanzen durch die Saugadern des Darmkanals wurde geläugnet, und die Absorption von Salzen und Metallen sollte nur ausnahmsweise gestattet sein. Die Absorptionsfähigkeit der übrigen Saugadern war nur im Allgemeinen und wenig bestimmt.

Die Quantität der Saugaderflüssigkeit wurde, ausgenommen während der Chylification, für gering gehalten.

Die innere Zusammensetzung des Chylus, der Grad ihrer Abhängigkeit von den Nahrungsstoffen, die organische Zusammensetzung der Lymphe, ihre Verwandtschaft und Aehnlichkeit mit dem Chylus, ihr Verhältniß zu dem Blute, die Ursachen ihrer abweichenden Beschaffenheit unter verschiedenen Umständen, das nahe Verhältniß der Saugadern zu den Blutgefäßen, die wahre Bedeutung der conglobirten Drüsen, der ganze eigentliche Zweck des lymphatischen Gefäßsystems: dieses Alles ist bislang entweder unbekannt oder nicht gehörig erkannt gewesen.

§. 2.

Die Leerheit und die scheinbare Geringfügigkeit der Lymphgefäße unter einigen, ihre beträchtliche Anfüllung und ihr auffallendes Hervortreten unter anderen Umständen, so wie die Beobachtung von mancherlei Verschiedenheiten des lymphatischen Fluidum regten mich an, diesen Gefäßen meine Aufmerksamkeit so oft als möglich zu widmen. Während einer Reihe von Jahren hatte ich keine Gelegenheit versäumt, das Verhalten der Saugadern zu betrachten, und durch zahlreiche Untersuchungen Aufschlüsse zu gewinnen mich bemühet. Allmälig schien mir die stets wiederholte Beschäftigung mit diesem wenig bekannten Theile des menschlichen Körpers einige Aussicht zu Aufklärungen zu versprechen, und seitdem habe ich den größten Theil meiner Muße diesem Gefäßsystem zugewandt. Die Mühsamkeit der Untersuchungen hat mich nicht abgeschreckt, und ich bin endlich zu Resultaten gelangt, welche nicht ohne Interesse zu sein scheinen.

§. 3.

Nach den Ergebnissen, welche sich mir dargeboten haben, erscheint das Saugadersystem in einem neuen und helleren Licht. Dasselbe steht nicht mehr für sich, und in seinem Inneren gleichsam abgesondert in zwei an Bestimmung und Zweck verschiedene Theile, sondern es zeigt den innigsten Zusammenhang mit dem gesammten Organismus, und die Thätigkeit aller seiner Gefäße wirkt nur für einen einigen, wichtigen Zweck: für die Wiederersetzung, für die Umwandlung und für die Verbesserung der Blutmasse. Sein Aufsaugungsvermögen ist größer als das bisher ihm zugestandene; die Chylusgefäße nehmen aus dem Darmkanal nicht bloß rein

flüssige, sondern auch gröbere Stoffe, kleinere und größere Kügelchen, Farbestoffe, Salze und alles Dargebotene auf. Allein zu der Erfüllung ihrer hohen Bestimmung genügt den Saugadern selbst dieses ausgedehntere Absorptionsvermögen nicht: die Saugadern besitzen auch eine secernirende Thätigkeit. Sie nehmen aus dem circulirenden Blute ungefärbte sowohl, als auch gefärbte Stoffe auf, plastische Lymphe, Blutkügelchen, Chyluskügelchen.

Die weiteren Aufschlüsse dieser Schrift betreffen:

1. die Beschaffenheit der feinsten Saugaderursprünge;
2. das Verhältniß derselben zu den Capillargefäßen;
3. die Beschaffenheit des Chylus und der Lymphe;
4. die Abhängigkeit der Lymphe von dem Blutgefäßsystem;
5. die Funktion der conglobirten Drüsen.

§. 4.

Caspar Aselli zu Pavia entdeckte am 23. Julius 1622 die mesenterischen Chylusgefäße [1]); die Lymphgefäße erkannte Thomas Bartholinus zu Copenhagen am 15. December 1651 [2]) und nannte sie **vasa lymphatica** [3]). Viele Anato=

---

1) De Lactibus sive lacteis Venis, quarto vasorum meseraicorum genere, novo invento Casparis Asellii dissertatio. Lugduni Batavorum 1640. 4. pag. 28.

2) Thomae Bartholini anatome renovata. Lugduni Batavorum 1673. 8. pag. 621. Appendix III. De vasis lymphaticis *nostris*.

3) Ebend. a. a. O. pag. 622. — Georgii Segeri diss. anat. de Lympha Bartholiniana etc Hafniae 1655. 4. I. »Vocamus autem hunc Liquorem in Vasis Lymphaticis contentum, Lympham Bartholinianam.«

men haben Beiträge über einzelne Theile des Saugadersystems geliefert und Anton Nuck, Ruysch, Alexander Monro, John Hunter, Hewson, Cruikshank, Mascagni, Soemmerring, Tiedemann, Fohmann, Panizza, Lauth, Breschet haben die gründliche Untersuchung desselben sich angelegen sein lassen; dennoch ist in Ansehung seines anatomischen Verhaltens und seiner Verrichtung Vieles dunkel geblieben.

§. 5.

Die Saugadern der Fische und der Amphibien enthalten nur unvollkommene Klappen. Dieser Umstand macht eine Injection derselben von einem oder mehreren Hauptstämmen aus möglich, und ihre Untersuchung ist deshalb am leichtesten.

Die Beobachtung der Saugadern des Menschen und der warmblütigen Säugethiere ist schwieriger. Zahlreiche, genau schließende Klappen im Inneren verhindern die künstliche Anfüllung derselben von den Hauptstämmen her. Bei der dem gewöhnlichen Tode vorhergehenden allgemeinen Lebensschwäche, und der Verminderung des Blutumlaufes besonders in den feinsten Capillargefäßen, hören die Saugadern auf, sich in dem gewöhnlichen Maße mit Flüssigkeiten zu füllen, fahren aber fort, vermittelst der ihren Häuten inwohnenden, bedeutenden, ausdauernden Zusammenziehungskräfte, und mit Hülfe der allmäligen Contraction der umliegenden Gewebe, die Weiterbewegung der schon aufgenommenen Flüssigkeit zu den größeren Hauptstämmen und zu dem Blutgefäßsystem zu besorgen. In diesem entleerten Zustande ist es überaus schwer, feinere Saugadern von kleinen Venen und ähnlichen Theilen zu unterscheiden; eine anderweitige genaue Untersuchung ihres Verlaufes, ihrer Verbindungen u. dergl. m. ist ganz unmög=

lich. Selbst Haller nahm keinen Anstand zu erklären, daß er die Lymphgefäße der Extremitäten niemals gesehen habe [1]).

Nuck, Bidloo, Monro, Meckel u. A. hatten bei Eintreibungen von Luft, Wasser, Quecksilber, Terpenthinöl und anderen Flüssigkeiten in die Arterien einzelner, besonders der Maceration ausgesetzter Organe ein Uebertreten der Injectionsflüssigkeiten in die Saugadern, vorzüglich in die Chylusgefäße, beobachtet, und darauf sogar die Ansicht gegründet, daß die Saugadern geradezu aus den feineren Verzweigungen der Blutgefäße entspringen. Abgesehen indessen davon, daß der Uebertritt gröberer Injectionsmasse in die Saugadern jedenfalls nur durch eine Zerreißung möglich ist, und daß mancherlei Täuschungen dabei vorkommen können, so ist auch der ganze Erfolg unsicher und zu sehr Zufälligkeiten unterworfen, als daß man von dieser Manipulation besondere Aufklärungen erwarten darf [2]).

Ein anderes Verfahren ist die Injection der Saugadern durch Quecksilber, wodurch, wie Mascagni, Cruikshank, Fohmann u. A. gezeigt haben, kleinere und größere Stämme in großer Anzahl und sogar sehr feine Anfangsnetze sichtbar gemacht werden können. Allein das Gelingen dieser Methode setzt eine große Uebung und manuelle Fertigkeit voraus,

---

1) Elementa physiologiae corporis humani auctore Alberto v. Haller. Tom. I. Lausannae 1757. pag. 170. »In artubus nunquam quidem vasa lymphatica vidi.«

2) Vgl. Haller a. a. O. Tom VII. p. 213. »Accedit, quod omnino humor tenuis, et coloratus, ipsumque terebinthinae oleum, per arterias mesentericas, et per venas a portis, per experimenta mihi non visa impulsum, in lactea vasa transeat, eaque, et ipsum chyliferum ductum repleat.«

welche nur durch eine anhaltende, fast ausschließliche Beschäftigung mit der Untersuchung der Lymphgefäße, und nach mancherlei fehlgeschlagenen Bemühungen erlangt wird. Bei weniger gelungenen Versuchen werden nur einzelne oberflächliche Gefäße und ihre Verbindungszweige, in der Richtung zu den größeren Stämmen, angefüllt, und selbst diese nur unvollständig, weil das Quecksilber, bei seinem Fortgleiten, hauptsächlich die Richtung verfolgt, in welcher es den geringsten Widerstand findet. Die stärker contrahirten oder durch ihre Lage zur Anfüllung weniger geeigneten Nebenzweige bleiben daher häufig unangefüllt. Nicht selten übt das Quecksilber auch einen zu starken Druck aus, und zersprengt die Gefäße entweder gleich, oder bei der geringsten Bewegung. Außerdem eignen sich dergleichen Präparate nur wenig zur weiteren Ausarbeitung und Verfolgung der Saugadern, und der Grad der Anfüllung der Gefäße im lebenden, normalen Zustande läßt sich nach ihnen nicht beurtheilen, weil die zarten Häute der Canäle durch den zu großen Druck übermäßig ausgedehnt werden. Die Schwierigkeit der Anfertigung, die Unsicherheit der längeren Erhaltung und die beschränkte Brauchbarkeit solcher Präparate sind daher ein Hauptgrund gewesen, weshalb, im Ganzen genommen, wenige Anatomen mit der Darstellung und der genaueren Untersuchung des Saugadersystems sich beschäftigt haben.

Die Untersuchung der Saugadern wird wegen des eigenthümlichen Verhaltens dieser Gefäße nach dem Tode stets großen Schwierigkeiten begegnen; indessen muß man, in dieser Hinsicht, die im Inneren der Substanz der Organe befindlichen von denjenigen absorbirenden Gefäßen unterscheiden, welche in großer Anzahl an der Oberfläche derselben, dicht unter dem serösen Ueberzuge verlaufen. Das Verhalten der

ersten Klasse ist schwer nachzuweisen; die letzteren aber lassen sich so weit darstellen, daß man sowohl ihre große Anzahl, als auch ihr übriges Verhalten und ihre Verrichtung, und den Zweck des Saugadersystems überhaupt mit Sicherheit erkennen kann.

Bei der Untersuchung von Thieren, denen ich zu anderen Zwecken, während des Lebens, Wasser oder andere Flüssigkeiten in verschiedenen Quantitäten in die Venen eingesprützt hatte, fand ich die großen Lymphgefäßstämme ungewöhnlich stark angefüllt. Die genauere Nachsuchung über die Ursachen dieser Erscheinung ergab, daß das ganze Saugadersystem, in geradem Verhältniß zu der Quantität der in die Venen infundirten Flüssigkeit, sich außerordentlich schnell anfüllt, und daß die größeren Lymphgefäße der Extremitäten, des Halses, die Ausführungslymphgänge der Drüsen, der Leber, die Lymphgefäßnetze der Lungen, die Saugadern des Herzens und der serösen Membranen so gefüllt und deutlich hervortreten, daß man durch öftere Wiederholung dieser Versuche sich über das Verhalten und die ungemein große Zahl der Saugadern recht gut unterrichten kann. Ich empfehle daher die Infusion von warmem Wasser, Milch, Blut, Leimflüssigkeit u. s. w. in die Venen lebender Thiere, und die Untersuchung der Körper unmittelbar nach dem Tode als ein sehr leichtes und zweckdienliches Mittel, um die Zahl, den Verlauf, die Weite und manche andere Eigenschaften der Saugadern kennen zu lernen.

Erster Theil.

Beschreibung des einsaugenden Gefäßsystems.

Erster Abschnitt.

Von dem Ursprunge und den Anfangswurzeln der einsaugenden Gefäße.

---

§. 6.

Einsaugende Gefäße dürfen alle diejenigen genannt werden, welche die Eigenschaft besitzen, flüssige Stoffe, die sich außerhalb ihrer Wandungen befinden, entweder ganz oder theilweise in ihre Höhlung gelangen zu lassen. In diesem Sinn können die Venen, die Arterien, die Capillargefäße, so wie auch die zur Absonderung bestimmten Canäle dem einsaugenden Gefäßsystem beigezählt werden. In der gewöhnlichen Bedeutung aber begreift man unter den einsaugenden Gefäßen die Saugadern allein, welche in die Chylus- und die Lymphgefäße unterschieden werden.

Diese beiden Haupttheile des absorbirenden Gefäßsystems werden gemeiniglich als von einander wesentlich verschieden

angesehen. Zwischen ihnen findet nun auch der wichtige Unterschied Statt, daß gewöhnlich nur die ersteren die unter dem Namen Chylus bekannte, aus den Nahrungsmitteln und den Verdauungssäften bereitete, Flüssigkeit enthalten und fortführen. Jedoch würde es irrig sein zu glauben, daß ihre Thätigkeit allein auf die Resorption aus der Höhle des Darmcanals beschränkt sei, vielmehr resorbiren auch sie, gleich den übrigen auffaugenden Gefäßen, die durch die Häute der feinsten Blutgefäße hervordringenden flüssigen Stoffe. Während der Verdauung befinden sie sich gleichsam in einem Zustande von Ueberfüllung, nachher verengeren sie sich, und übernehmen dieselbe Verrichtung, welche den auffaugenden Gefäßen des übrigen Körpers zukommt. Auf gleiche Weise, wie bei den letzteren, steht der Grad ihrer Anfüllung und die Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit zu der Anfüllung der benachbarten Blutgefäße und zu der Qualität des durchströmenden Blutes oft in einer nahen Beziehung und einem genauen Verhältniß. Die Aehnlichkeit der Verrichtung läßt auf eine ähnliche Organisation der beiden Gefäßarten schließen.

Erstes Kapitel.

Von dem Ursprunge der Chylusgefäße.

§. 7.

Die Chylusgefäße nehmen ihren Anfang zum Theil aus den Darmzotten, und die Ermittelung ihrer Ursprungsweise scheint in diesen weichen, halbdurchsichtigen Gebilden geringeren Schwierigkeiten, als an anderen Stellen, zu begegnen. Bei

der Aehnlichkeit, welche zwischen den Chylusgefäßen und den übrigen Lymphgefäßen in Ansehung der Verrichtung Statt findet, muß das Ergebniß der Untersuchung der Structur der Darmzotten auf die Ansicht von der Natur der Saugaderanfänge und auf die Erklärung des Absorptionsprocesses im Allgemeinen von der größten Bedeutung sein. Indessen weichen die über diesen Gegenstand bekannt gewordenen Resultate in wesentlichen Punkten von einander ab.

§. 8.

Der für die Erklärung des Aufsaugungsprocesses wichtigste Punkt, welcher durch die Untersuchung der Intestinalzotten entschieden werden kann, ist die Frage, ob die Aufsaugung vermittelst offener Mündungen der Saugadern zu Stande kommt?

Joh. Nathanaël Lieberkühn ist der Erste gewesen, welcher offene Mündungen an den Darmzotten gesehen zu haben glaubte. Nach seinen Untersuchungen steht jeder Darmzotte nur mit einem einzigen Chylusgefäßzweige in Verbindung, welcher, wie die größeren Saugadern, mit Klappen versehen ist [1]). Der Gefäßzweig erstreckt sich in dem Zotten zu einer Erweiterung, **ampullula**, an deren Spitze sich eine, mit Hülfe des Mikroskops sichtbare, Oeffnung befindet; nur in seltenen Fällen sollen mehrere Oeffnungen, **foraminula,**

---

1) Joannis Nathanaël Lieberkühn dissertatio anatomico-physiologica de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium hominis. Amstelaedami 1760. 4. §. II. p. 3. »nactus sic opportunitatem discendi ac videndi, ad singulum villum accedere ramum tantummodo unum vasis lactei, valvulis aeque, ac vasa lactea majora, munitum, lacte turgentem et exinde propendentem.«

sich zeigen [1]). Die Oeffnungen sollen nur sichtbar sein, wenn die Zotten von Chylus erfüllt sind, obgleich man vermuthen würde, daß die aufgenommene Flüssigkeit bei dem geringsten Widerstande oder einer Anspannung der Darmhäute aus den erweiterten Mündungen zurücktreten, und dadurch eine Ent-

---

1) Lieberkühn ebendas. §. III. pag. 4. 5.: »Ramusculus vasis lactei extenditur in ampullulam vel vesiculam ovulo haud absimilem, in cujus apice foraminulum quoddam exiguum microscopio detegitur. — Quod autem unum saltem adsit foraminulum in cujusvis ampullulae apice, certo examine mihi constat: interdum tamen, licet rarissime, plura, ut in papillis mammarum, vidisse memini.« Aus dem Vergleiche mit den Oeffnungen an der Brustwarze geht hervor, daß Lieberkühn die Oeffnung wirklich an der äußeren Fläche gesehen zu haben glaubte, und so haben es auch die meisten gleichzeitigen Anatomen und auch Haller verstanden. An einer anderen Stelle §. XI. pag. 15. 16. drückt er sich undeutlicher aus: »Vasculis ampullulae et folliculis obducitur membrana quaedam, tenuis quidem, ast tenax, epidermidi non absimilis: huic autem quum inhaereant tantummodo vesiculae lacteorum et vascula, et vasa folliculorum, membrana igitur interna proprie dicenda esset.« Dieses hat Rudolphi so ausgelegt, als ob nach Lieberkühn's Ansicht die ampullula sich nicht frei an der Oberfläche des villus öffne, sondern die Oeffnung noch von einer Membran überzogen und verschlossen sei; vgl. Anatomisch-physiologische Abhandlungen von Karl Asmund Rudolphi. Berlin 1802. 8. S. 90. Nach wiederholter Vergleichung der Lieberkühn'schen Schrift scheint es mir aber unzweifelhaft, daß Lieberkühn wirkliche Oeffnungen an der Oberfläche der ampullula und des villus annahm. Hierfür spricht unter anderen auch, was er von den Erweiterungen jener Oeffnungen, bei Anspannungen des Darmkanals §. III. pag. 5. 6. und von dem Hervortreten von Flüssigkeiten aus denselben §. VII. pag. 12. anführt.

leerung des **villus** eintreten müßte. Das Innere der **ampullula** soll keine eigentliche Höhle bilden, sondern von einer spongiösen Substanz ausgefüllt sein [1]). Um diese sichtbar zu machen, bließ er Luft in die mesenterischen Blutgefäße, bis dieselbe aus den vermeintlichen Oeffnungen der **ampullula** hervortrat, und setzte das Einblasen fort, bis die Darmhäute getrocknet waren. Wenn er dann Einschnitte in die Darmzotten machte, so zeigte sich im Inneren derselben die zellige Substanz. Dieses Verfahren ist aber so gewaltsam, daß dadurch eine Zerreißung des Gewebes der innersten Darmhaut verursacht wird, und der normale Bau der Darmzotten läßt sich darnach nicht mit Sicherheit beurtheilen.

Hewson bestätigte Lieberkühn's Behauptung und erklärte, auf gleiche Weise bald eine, bald mehrere Oeffnungen an den Enden der Darmzotten wahrgenommen zu haben. Er gab vor, daß jene Oeffnungen, nach Einsprützungen von gefärbter Leimflüssigkeit in die mesenterischen Arterien und Venen, die insofern mit Behutsamkeit angestellt werden müßten, daß keine Extravasate entständen, sich deutlich und leer zeigten [2]).

Cruikshank hatte die offenen Mündungen der absorbirenden Gefäße lange vergeblich zu entdecken gesucht, obgleich er der Annahme derselben geneigt war, weil er rothe Blut-

---

1) Lieberkühn a. a. O. §. VIII. pag. 13. »Ampullula vasis lactei, hactenus descripta, intus repleta est substantia spongiosa «

2) Experimental inquiries: part the second. Containing a description of the lymphatic system in the human subject, and in other animals. By William Hewson. London 1774. 8. pag. 182. 183.

theilchen bisweilen in den Lymphgefäßen wahrgenommen hatte [1]). Nach mehrfachen Untersuchungen glaubte er jedoch Oeffnungen als Anfangsmündungen der auffaugenden [2]) Gefäße wirklich an der Oberfläche der Darmzotten gefunden zu haben, welche er auch abgebildet hat [3]).

Noch größere Befestigung schien diese Ansicht durch die mit vielem Fleiße angestellten Beobachtungen Hedwig's zu gewinnen. Auch er bestätigte das Dasein von Oeffnungen,

---

1) The anatomy of the absorbing vessels of the human body. The second edition. By William Cruikshank. London 1790. 4. pag. 56.: »so I almost despaired of ever seeing the orifices of lacteals and lymphatics. What made me think of it at all possible, was, that these vessels sometimes take up the red particles of the blood, which are very distinctly seen in the microscope, spontaneously, and without previous diluting power; the orifices therefore, through which they enter, must be still more visible.

2) a. a. O. pag. 59. »In some hundred villi, I saw the trunks of a lacteal, forming or beginning by radiated branches. The orifices of these radii were very distinct on the surface of the villus as well as the radii themselves, seen through the external surface, passing into the trunk of a lacteal: they were full of a white fluid. There was but one of these trunks in each villus. The orifices on the villi of the jejunum were about fifteen or twenty on each villus, and in some I saw them still more numerous.« Und weiter pag. 60.: »Every effort I have made to detect the orifices of the lymphatics, has hitherto been ineffectual. There may be some little variety, but the orifices and beginnings we mag consider, from so great analogy in other respects, as very much resembling each other.«

3) a. a. O. plate 2. fig. 3.

und zwar nicht mehrerer, sondern einer einzigen an dem freien Ende eines jeden villus, von wo aus ein Canal der Länge nach durch den villus sich ihm zu erstrecken schien [1]).

§. 9.

Dieser Ansicht, welche durch die Uebereinstimmung jener fleißigen und erfahrenen Beobachter einen hohen Grad von Glaubwürdigkeit erhalten hatte, setzte Rudolphi das Resultat einer großen Anzahl eigener Untersuchungen über das Verhalten der Darmschleimhaut bei einer beträchtlichen Anzahl von Thieren aus verschiedenen Klassen entgegen [2]). Freimüthig erklärte er, niemals Oeffnungen an den Darmzotten gefunden zu haben, und die Mängel in der Darstellung Lieberkühn's und seiner Nachfolger that er mit solcher Gründ-

---

1) Roman. Adolph. Hedwig disquisitio Ampullularum Lieberkühnii physico-microscopica. Lipsiae 1797. 4. §. 18. pag. 19. »Jam vero in hac insigni, et admirabili, ampullularum structura, apparebat orificium in superiori parte, quod quidem ad Lieberkühnii rationem proprie ampullula est; referre autem mihi ductum ampullula videbatur, ad interius vasorum lymphaticorum receptaculum In illis autem singulis ampullulis, quae ejusmodi ductus oculo referebant, margo externus semper translucescebat, et gaudebat niveo colore; insignis hic erat in hominis, equi, aliorum, figuris. Etsi enim ampullula ex omnibus punctis pro natura, et fabrica, proprie absorbendi partes agere videatur, tamen ille ductus, vel canalis, qui spongiosam telam pervagatur, referre quasi censendus est illata, et suppeditare ad locum communem.

2) Anatomisch-physiologische Abhandlungen von Karl Asmund Rudolphi. Mit 8 Kupfertafeln. Berlin 1802. 8. S. 39 u. ff. Ueber die Darmzotten.

lichkeit dar, daß seitdem das Nichtvorhandensein von Oeffnungen an der Oberfläche der Darmzotten als vollkommen erwiesen angenommen worden ist. Alle neueren Beobachter haben dieses bestätigt, und es ist nicht zu bezweifeln, daß der erste Act der Aufsaugung des Chylus ohne wahrnehmbare Oeffnungen an der Oberfläche der Darmzotten geschieht.

§. 10.

In Ansehung des übrigen Verhaltens der Darmzotten weichen auch die neueren Beobachter in wesentlichen Beziehungen von einander ab. Die Darmzotten enthalten die Anfangswurzeln der Chylusgefäße, und die genaue Kenntniß derselben muß für die Aufklärung des Aufsaugungsprocesses von der größten Wichtigkeit sein. Ich habe deshalb diese Organe mit möglichster Sorgfalt untersucht. Die Schwierigkeiten, welchen man dabei begegnet, sind nicht gering, und ich selbst habe, im Fortgange der Untersuchungen meine Ansicht über die Einrichtung der Darmzotten mehrfach und in wesentlichen Punkten geändert, bevor ich zu einem bestimmten Resultate gelangt bin. Ich habe die Darmzotten, außer beim Menschen, bei Pferden, Ochsen, Kälbern, Kaninchen, und mancherlei Vögeln, besonders bei Hunden und Katzen untersucht. Die Wahl letzterer Thiere gewährt den Vortheil, daß sich an ihnen Beobachtungen über die Verdauungsorgane, in verschiedenen Zuständen, am leichtesten wiederholen lassen, und ich habe daher die Betrachtungen sowohl bei Thieren, welche längere Zeit keine Nahrungsmittel erhalten hatten, als auch bei solchen, die zur Zeit des Todes in der Verdauung begriffen waren, bei solchen, deren Blutgefäßsystem sich im Zustande der gewöhnlichen Anfüllung befand, und bei anderen, deren Blutgefäße, während des

Lebens oder gleich nach dem Tode, durch Infusionen von Blut, Wasser, Milch und anderen Flüssigkeiten stärker angefüllt worden waren, vorgenommen. Die vergleichende Untersuchung der Darmzotten geschah stets im ganz frischen Zustande, unmittelbar nach dem Tode, wurde mehrere Stunden fortgesetzt und später in verschiedenen Zeitzwischenräumen selbst nach Tagen wiederholt, bis die zu große Auflockerung der Darmhäute ihr ein Ziel setzte. Zuerst wurde die innere Darmfläche im Zusammenhange unter Wasser, mit bloßen Augen und mit Hülfe einer Lupe betrachtet, dann wurden einzelne oder mehrere Zotten abgeschnitten, und mit dem Epithelium oder nach vorheriger Entfernung desselben, unter dem Mikroskop, mit oder ohne Anwendung einer gelinden Compression, und bei verschiedenen Graden der Austrocknung, von einem Glasplättchen bedeckt oder unbedeckt, untersucht.

Zu den mikroskopischen Beobachtungen bediente ich mich des kleinen Oberhäuserschen Mikroskops, dessen stärkste Vergrößerung etwa das 250- bis 280-fache des wirklichen Gegenstandes beträgt, und ich pflegte allmälig von den schwächeren zu den stärkeren Vergrößerungen überzugehn.

§. 11.

Das Resultat dieser Beobachtungen ist folgendes:

1. Die Darmzotten stehen in den dünnen Gedärmen derjenigen Säugethiere, welche überhaupt Zotten besitzen, sehr dicht neben einander. In dem oberen Theil, dem **duodenum** und **jejunum**, sind sie zahlreicher und dicker als in dem unteren Abschnitte des **ilei**. In Ansehung der Länge habe ich keinen Unterschied in den einzelnen Abtheilungen des Darmcanals gefunden. Im ganzen frischen Zustande, gleich nach dem Tode, so lange sie noch turgesciren, stehen sie auf-

recht, und bei dem Hunde und der Katze so nahe beisammen, daß sie gleichsam eine völlige Lage der Darmfläche bilden. Ist der Darm leer und findet keine Auflockerung des Epithelii Statt, so stehen die Enden der **villi** frei, und ragen in die Höhle des Darms hinein. Ueberaus schön nehmen sie sich dann bei der Katze aus; der Darm hat hier völlig das Ansehn, als wäre er mit kleinen Zapfen sehr regelmäßig besetzt oder gepflastert. Beim Hunde fehlt dieses überraschende Ansehn oftmals, weil bei ihm das Epithelium des Darms dicker ist, und, bei einiger Auflockerung, die Zwischenräume zwischen den Zotten ganz ausfüllt, sich auch wohl über die **villi** etwas erhebt, so daß letztere wie verdeckt oder verstrichen sind. Die innere Fläche des Darms erscheint dann weißlich glänzend, als ob sie nur aus einer weichen, dicken Schleimlage bestände. Um die **villi** sichtbar zu machen, ist es dann erforderlich, das Darmstück im Wasser etwas zu schütteln, wodurch allmälig feine Stückchen des lockeren Epithelium entfernt werden, oder mittelst einer feinen aber stumpfen Nadel das Epithelium der einzelnen **villi** abzustreichen.

2. Das Ansehen der Darmzotten ist sehr verschieden. Die Darmzotten erscheinen, je nach verschiedenen Umständen, wie cylindrische Zapfen, welche aufrecht stehen, oder als dünne Faden, welche sich etwas auf die Seite gelegt haben; sie sind rund, oder in verschiedenem Grade von zwei Seiten zusammengedrückt, bisweilen sogar ganz platt von den Seiten, wie Bandstücke. Das äußerste Ende erscheint entweder platt, oder convex, oder mit einer aufrecht stehenden, in andern Fällen aber mit einer langen, umgeschlagenen, herabhängenden Spitze versehen. Oft ist auch das äußerste Ende des **villus** dicker als der übrige Körper, gleichsam kopfartig; seltener ist die oberste Fläche wie eingedrückt, concav; wenn dann der

Seitenrand des **villus** stärker hervortritt, so entsteht der Anschein von Oeffnungen, welcher bisweilen so täuschend sein kann, daß man sich von dem Vorhandensein wirklicher weiter Oeffnungen für vollkommen überzeugt halten kann. Diese Oeffnungen scheinen dann stets so weit zu sein, als ob der ganze **villus** nur aus einem aufrechtstehenden Canal bestände. Der **villus** ist entweder von der Basis an gleichmäßig cylindrisch, oder über den dickern, weißlichen Stammtheil ragt ein dünner, mehr matt glänzender Zapfen hervor; in andern Fällen ist der **villus** in der Mitte dick, rund, das freie Ende besteht aus demselben dünnen Zapfen, und der untere Theil stellt gleichfalls einen dünnen Faden dar. Eine andere Abweichung ist die flaschenartige Form des **villus**, wobei der obere freie Theil breit ist und nach unten spitz zuläuft, als ob der **villus** aus einem dickern Körper und einer dünnen, fadenartigen Wurzel bestände.

Alle diese verschiedenen Formen sind Abweichungen, welche hauptsächlich durch den verschiedenen Zustand hervorgebracht werden, in welchem das Epithelium und das den eigentlichen **villus** noch außerdem umgebende Gewebe sich befinden.

§. 12.

Die innere Fläche des Darmcanals ist von dem Epithelium bedeckt, welches einen zusammenhängenden Ueberzug auch über jeden einzelnen **villus** bildet. Dasselbe ist an dem freien Ende des **villus** feiner und haftet an dieser Stelle fester als im übrigen Umfange. Deshalb geschieht seine Lösung, welche im Allgemeinen sehr rasch eintritt, an der Basis und im Umfange des **villus** bisweilen früher als an dem freien Ende. Hierdurch entsteht im obersten Umkreise

ein kleiner, weißlicher, wulstiger Ring, welcher das Ansehn eines eine Oeffnung einschließenden Sphinkter hat. Je nach dem Grade der Anschoppung des Epithelium entsteht nun das Ansehn einer bloßen Vertiefung oder eines wirklichen Canals. Letzteres ist aber seltener, und dauert auch in der größten Vollkommenheit nicht lange. Am deutlichsten sah ich es bei einer dreimonatlichen Katze, welche, nachdem sie 24 Stunden ohne Nahrung in einem Sack zugebracht, durch Strangulation getödtet und gleich darauf untersucht wurde. Die wurmförmige Bewegung des Darms war in voller Thätigkeit, einzelne ausgeschnittene und der Länge nach geöffnete Darmstücke rollten sich schnell und fest zusammen, wobei die innere Darmfläche nach außen gekehrt wurde. Hier erschien der Darm ganz wie mit kleinen, hohlen, an ihren Enden mit weißlichen Ringen versehenen, Cylindern besetzt, die sämmtlich von gleicher Größe und Form höchst regelmäßig neben einander standen, und der Darmfläche ein überaus zierliches Ansehn gaben. Indessen veränderte sich dieser Zustand schon während eines Zeitraums von weniger als zehn Minuten. Die Klarheit der scheinbaren Oeffnungen verlor sich, das Epithelium wurde lockerer, die Enden der **villi** wurden undurchsichtiger, und weißlich, das canalförmige Ansehn der **villi** verschwand. Nun hob sich das Epithelium sackartig über das Ende der Zotten empor, und bildete theils anscheinende Verlängerungen der **villi**; theils bog es sich um, und brachte herabhängende Anhänge hervor, welche sich mit einer stumpfen Nadel leicht wegnehmen ließen, und dann als sackförmige Hüllen im Wasser flottirten. Als die Erhebung des Epithelium über die Enden der Zotten allgemein geworden war, erhielt die Darmfläche ein schleimiges Ansehn, und beim leisen Streichen streifte man diese, theils durch

wirklichen Schleim, theils durch lose gewordenes Zellgewebe zusammengehaltenen **villus**-Ueberzüge und das Epithelium der Grundfläche des Darms, in Form eines dicken, zusammenhängenden Schleims ab. Nach der Entfernung des Epithelium blieben die eigentlichen **villi**, deren Dicke um die Hälfte vermindert war, als kleine, halbdurchsichtige Cylinder zurück. Es ist mir wahrscheinlich, daß die von Lieberkühn und Anderen ausgesprochene Behauptung, daß die Darmzotten an ihrem freien Ende mit Oeffnungen versehen sind, in diesem, vielleicht auch ihnen vorgekommenen, keineswegs gewöhnlichen, Ansehn der inneren Darmfläche ihren Grund gehabt hat.

Wenn die Lösung des Epithelium von dem **villus** an einer Seite früher geschieht als an der andern, und die Fortschiebung desselben durch die wurmförmige Bewegung, oder andere Arten von Zusammenziehung der Gedärme angeregt wird, so zerreißt es oft an einer Seite, und bildet bei seiner Erhebung über das Ende des **villus**, eine Spitze, woraus sich die Annahme einer spitzigen, pyramidenartigen Form des **villus** erklärt; die weitere Fortschiebung veranlaßt eine Umbiegung dieser Spitze, und der **villus** erscheint dann wie mit einem umgebogenen spitzen Ende versehen. Die spitzige Umbiegung verschwindet gleichfalls, wenn man eine stumpfe Nadel darunter schiebt; mit Leichtigkeit nimmt man dieselbe weg, und der eigentliche **villus** bleibt aufrecht stehend zurück.

Auch die kolbige, flaschenförmige Gestalt hängt von dem Epithelium ab. Bleibt nämlich dasselbe, aus irgend einem Grunde, an dem obern Theil des **villus**, während es sich von dem unteren Theile in kleinen Partikeln abgestoßen hat, so erscheint das untere Ende des **villus** wie ein dünner Stiel, an welchem ein dickerer, mit einer umgekehrten Flasche zu vergleichender, Körper hängt und flottirt.

Ist aber der **villus** zugleich an der Spitze und an seiner Basis von dem Epithelium befreiet, während letzteres in der Mitte noch zurückgeblieben, so sieht er bauchig aus, als ob er sich in der Mitte voll gesogen habe. Durch Berührung mit einer Nadel wird dieser ringförmige Streif des Epithelium abgeschoben.

§. 13.

Die Lösung, Fortschiebung und völlige Trennung des Epithelium von der **villus**-Substanz und von der Fläche der Darmschleimhaut geschieht in manchen Fällen sehr rasch, sogar schon vor oder mit dem ersten Eintreten des Todes.

Einem kleinen, etwa 2 Jahre alten Hund sprützte ich eine dünne, erwärmte Leimauflösung in die rechte Jugularvene. Er starb 8 Minuten nach dem Anfange der Injection, als er etwa ⅕ Quartier der Flüssigkeit erhalten hatte. Die Injection wurde fortgesetzt, bis im Ganzen ⅓ Quartier eingeflößt war. Achtzehn Minuten nach dem Anfange der Injection waren die Gedärme schon herausgeschnitten und geöffnet. Das **duodenum** war auf seiner innern Fläche röthlich, die Schleimhaut anscheinend so aufgelockert, daß keine Spur der **villi** vorhanden war. Das Epithelium hatte sich nämlich gleichmäßig auf der ganzen Darmfläche gelöst, und über die **villus**-Enden empor gehoben, saß aber durch Zellgewebsfaden an vielen Stellen noch fest, so daß es durch bloße Bewegung des Darmstückes im Wasser nicht entfernt werden konnte. Streichen mittelst einer stumpfen Nadel bewirkte die gänzliche Abtrennung sehr schnell, so daß mit der Wegnahme der anscheinenden Schleimmasse das Epithelium und die Zellgewebssubstanz aller **villi** entfernt wurde, und die **villi** nun, schon

etwa 20 Minuten nach dem Anfange der Leiminjection, ganz frei standen. Hier war die, mit der Leiminjection vermuthlich in Verbindung stehende Lostrennung des Epithelium und der Zellgewebssubstanz der Schleimhaut, gleich nach dem Tode schon so weit vorgeschritten, als sonst nach etwa vier und zwanzigstündiger Einwässerung der geöffneten Gedärme. Indessen ist dieser Erfolg nicht immer derselbe. Derselbe Versuch wurde einige Tage später, aber freilich mit einer Leimflüssigkeit von nur 18° R., an einem anderen Hunde wiederholt. Die Darmhäute waren zwar sehr dick, aber der **motus peristalticus** weniger stark als bei dem vorhergehenden Versuche; jedoch rollten ausgeschnittene und der Länge nach geöffnete Darmstücke sich sehr schnell zusammen. Die innere Darmfläche war blaßröthlich, stark gefaltet, die Schleimhaut sehr aufgetrieben und die **villi** wie verstrichen; sie erschienen als kleine weiße, gleichsam in die Oberfläche eingesetzte Knöpfchen. Dadurch war eine sehr regelmäßige Zeichnung der Darmhaut hervorgebracht, welche einige Aehnlichkeit mit Bienenzellen hatte, wobei nur die Vertiefungen fehlten. An anderen Stellen wurden die Darmzotten durch röthliche Punkte angezeigt, welche dunkeler als die übrige Fläche waren. Das Epithelium saß überall so fest, daß es weder durch die Bewegung des Darmstücks im Wasser, noch durch Berührungen mit einer Nadel entfernt werden konnte. Am nächsten Morgen hatte sich dasselbe mehr aufgelockert, und überzog die Darmfläche gleichsam wie dichte, festsitzende Wolle, welche flockenweise mit einer Nadel abgenommen werden konnte. Uebrigens ist das Epithelium im **ileum** derber als im **duodenum** und löst sich auch später ab.

§. 14.

3. Nach der Entfernung des Epithelium von den Darmzotten und von der Grundfläche der Darmschleimhaut zeigt sich eine zellgewebsartige, gefäßreiche Substanz, welche durch feine Fädchen, sowohl mit dem Epithelium als auch mit dem tiefer liegenden Theile im Zusammenhange steht. Ihre Verbindung mit dem Epithelium ist aber am geringsten, so daß in den gewöhnlichen Fällen das Epithelium der Darmzotten sich löst, bevor jene Substanz sich von dem eigentlichen **villus** abgetrennt hat. Wenn dagegen eine gleichmäßige Auflockerung Statt gefunden hat, so entfernt man durch Berührung mit einer Nadel, zugleich mit dem Epithelialüberzuge auch die Zellgewebesubstanz. Dieses war auch der Fall nach der zuvor erwähnten Leiminjection. Wenn man, nach vorheriger Wegnahme des Epithelium, dieses Gewebe mittels Streichen von einem **villus** zu entfernen sucht, so bleiben nicht selten einzelne Fädchen oder Lagen an verschiedenen Stellen des **villus** zurück. Unter dem Mikroskop erscheinen dieselben sehr dünn, und mit vielen feinen Blutgefäßen versehen, welche in der Gegend des Ursprungs der **villi** am größten sind, und daselbst deutlich mit dem Gefäßapparat derselben anastomosiren.

Fohmann erwähnt in seiner Beschreibung des Saugadersystems der Fische ein zellstoffähnliches Gewebe, welches den äußern Umfang der Saugaderursprünge in den Gedärmen bedeckt [1]). Bei verschiedenen Arten von Fischen fand er dasselbe lockerer oder consistenter und in mehr oder weniger reichlichem Maaße vorhanden. Die wesentliche Beziehung

---

1) Das Saugadersystem der Wirbelthiere. Von Vincenz Fohmann. Heft I. S. 39.

dieser Substanz scheint mir mit derjenigen des so eben von mir an den Darmzotten der Säugethiere beschriebenen gefäßreichen Zellgewebes analog zu sein.

§. 15.

4. Den dritten Bestandtheil des **villus**, welcher nach der Entfernung der beiden genannten zurückbleibt, bildet die eigentliche Grundsubstanz, welche als eine Verlängerung oder als ein Anhang des Bodens der Darmschleimhaut anzusehen ist. Der eigentliche **villus** besteht aus einem fadenförmigen Körper, welcher der früheren Gestalt ganz ähnlich, aber wenigstens um die Hälfte dünner ist. Die Farbe ist matt glänzend weißlich, und obgleich die Substanz besonders unter dem Mikroskop sehr zart, und auf einem schwarzen Grunde wie gelatinös erscheint, so fehlt es diesem Körper doch keineswegs an einer gewissen Festigkeit und Elasticität. Er läßt sich nicht bloß hin- und herstreichen, ohne verletzt zu werden, sondern sogar mit einer Pincette zerren; Stückchen des Darms lassen sich, besonders im Wasser, an einem einzelnen **villus** aufheben; und nach gewaltsamer Ausdehnung zieht er sich auf seinen früheren Raum wieder zusammen. Diese Eigenschaften behalten die Darmzotten, selbst wenn sie der Einwirkung des Wassers bei warmer oder heißer Witterung mehrere Tage ausgesetzt werden.

Die Länge dieser Hervorragungen richtet sich z. B. bei Hunden zwar nach der Größe des Körpers; daneben aber scheint der Grad der Turgescenz und des Saft- und Blutreichthums der Darmschleimhaut einen wesentlichen Einfluß darauf zu haben. Nach Injectionen der Blutgefäße erscheinen sie bedeutend länger, als im gewöhnlichen Zustande; am auffallendsten ist aber ihre Verlängerung, wenn große Men-

gen von Flüssigkeit schon während des Lebens in eine Vene eingesprützt werden, wodurch eine Anfüllung der feineren Gefäße ungleich besser, vollständiger und doch weniger gewaltsam bewirkt wird, als wenn einzelne Gefäße nach dem Tode ausgesprützt werden.

Nach dem Tode ist oft das freie Ende weißlich und ein ganz weniges dicker als der übrige Theil. Dieses kommt daher, daß am obersten Ende eine stärkere Längenzusammenziehung eintritt. Die weißliche Farbe und größere Dicke verschwinden aber, wenn man die gefaltete Spitze ausbreitet.

Die Gestalt dieser **villi** ist entweder platt oder cylindrisch. Auch dieses scheint mir von dem Grade des Saftreichthums und der Anfüllung der Gefäße abzuhängen. Gemeiniglich aber ist der Querdurchmesser an einem einzelnen **villus** überall derselbe, und kleine, bei einer stärkern Vergrößerung unter dem Mikroskop wahrnehmbare Unterschiede mögen von zufälligen Umständen und von einer Ungleichheit der Lage abhängen.

So wie die vollständigen **villi**, so sind auch diese gereinigten Grundtheile derselben an einer bestimmten Stelle des Darmcanals von einerlei Größe; jedoch bemerkt man zwischendurch auch einzelne etwas kürzere, welche dafür meistens ungleich breiter und dicker sind und wohl den doppelten Umfang der längeren haben.

Eine fingerförmige Verbindung mehrerer **villi** an der Basis, als ob ihrer mehrere aus einem gemeinschaftlichen Stamme entspringen, habe ich nicht beobachtet, obgleich dieselbe nach der völligen Entfernung des Epithelium und des Zellgewebes sich deutlich zeigen müßte. Diese Einrichtung zeigt sich scheinbar oft vor der Entfernung des Zellgewebes, allein die genauere Untersuchung ergiebt allemal, daß die Sei=

tenverbindung mehrerer villi unter einander nur auf Zellgewebsfaden beruhet.

§. 16.

5. Die Darmzotten sind hohle, gleichsam ausgestülpte Säckchen, die von der innern Fläche der Schleimhaut gebildet sind.

Obgleich die in dem Vorhergehenden von mir angeführten Erfahrungen, daß: 1. dieselben villi, welche gleich nach dem Tode cylindrisch waren, sich nach einiger Zeit mehr oder weniger platt und von zwei Seiten comprimirt zeigen können; 2. bisweilen fast alle villi platt sind, zwischen denselben aber einzelne cylindrische sich befinden; 3. in anderen Fällen ein umgekehrtes Verhalten Statt findet, nach welchem die meisten villi cylindrisch sind, und nur einzelne platte dazwischen stehen: eine ziemlich bestimmte Andeutung geben, daß in den Darmzotten eine Höhlung enthalten ist, so ist doch erst nach mancherlei vergeblichen Bemühungen mir gelungen, mich von dem Dasein einer Höhle zu überzeugen und die Natur und Größe derselben zu erkennen.

Nach Leiminjectionen in die Blutgefäße erkennt man, bei der Untersuchung der villi mittelst einer einfachen Linse, sowohl in der Mitte als auch am Rande der Zotten, weißliche Streifen, welche bei schwacher Vergrößerung für gefüllte Canäle gehalten werden können. Bei einer stärkeren Vergrößerung zeigt sich jedoch, daß diese Streifchen durch Extravasat hervorgebracht sind, und daß sie sich innerhalb des eigentlichen Zottengewebes befinden. Dieses Extravasat bildet auch wohl runde, kugelartige Ausbiegungen an den Zotten, die wie in den villis enthaltene weiße Tröpfchen aussehen. Eine genauere Betrachtung zeigt aber, daß die Ausbiegung nur

an einer Seite Statt findet, ungleich und eckig ist, und mit keinem Canal in Verbindung steht. Auch kleine Falten, zurückgebliebene Reste des Epithelium und des Zellgewebes können den Schein eines Canals veranlassen. Fast hatte ich die Ueberzeugung gewonnen, daß gar kein Canal in den Darmzotten existire; zuletzt aber, nach vielfältigen Beobachtungen, habe ich die Höhle und den Canal der Darmzotten bestimmt erkannt. Es scheint aber, daß auch Andere, welche einen Canal in den Darmzotten beschrieben haben, nicht viel glücklicher gewesen sind, als ich selbst, und daß das, was von ihnen für den Canal gehalten wurde, nicht immer die wirkliche, zur Aufnahme des Chylus bestimmte, Höhle gewesen ist.

Rudolphi will einen schmalen Canal in sehr vielen Zotten der Hausmaus gesehen haben, der mehrentheils in der Mitte der Flocken oder etwas höher verschwand. Bei der Gans sah er von der Basis zwei bis drei parallele Canäle nach der Spitze laufen, von denen einzelne bis hart an die Spitze sich erstreckten. Mehrere Male aber sah er statt dieser Canäle deutliche Gefäße, die sich in viele Zweige theilten, unter einander anastomosirten und eine Art Netzwerk bildeten [1]). Schon diese Verschiedenheit in Rudolphi's eigener Angabe muß aufmerksam machen, daß hier eine Verwechselung der **villus**-Höhlung mit anderen die **villus**-Substanz durchlaufenden, zahlreichen Canälen Statt gefunden hatte. Diese letzteren hat nämlich Rudolphi nicht deutlich erkannt [2]),

1) Rudolphi a. a. O. S. 56.

2) Rudolphi a. a. O. S. 86. sagt ausdrücklich: „Bis dahin nehme ich keine Gefäße in der Zottenhaut an, die wirkliches Blut führen, obgleich ich gerne zugebe, daß feine Gefäße in die Zotten eindringen können.“

und in den Fällen, wo er sie sah, mit dem von ihm angenommenen Chyluscanal für gleichbedeutend gehalten. Dafür spricht auch der Umstand, daß Rudolphi an den Darmzotten der Gans zwei bis drei parallele Canäle beschreibt. Solche parallele Canäle erscheinen allerdings in der Zahl von drei bis sechs bei einer nicht ganz genauen Stellung des Mikroskops; nach einer besseren Einstellung des Instruments erkennt man aber, daß sie auf einer Täuschung beruhen, welche theils durch jene falsche Stellung, theils durch überaus feine Falten der zarten **villus**-Haut hervorgebracht wird. Rudolphi erwähnt auch jenes Canals bei dem Menschen gar nicht; eben so wenig bei der langohrigen Fledermaus und dem Hunde, bei welchen die Zotten verhältnißmäßig sehr groß sind. Auch beim Iltis, dem Dachs, der Eule, dem Storch, der Seeschwalbe und dem Huhn ist dieser Canal nicht genannt worden.

Herr Prof. Henle[1]) beschreibt in den schmalen Zotten des Menschen eine einfache Höhlung, welche an der Spitze blind, zuweilen etwas kolbig erweitert anfängt und in der Axe bis zur Basis verläuft. In den breiten Zotten fand er entweder einen einfachen Canal, oder zwei Canäle, die nebeneinander auf der Spitze der Flocke mit geschlossenen Enden entspringen und von da aus divergirend an der Seite des **villus** herablaufen. Auch will er diese Canäle auf Querschnitten der Zotten als runde Oeffnungen gesehen haben[2]), und im chyluserfüllten Zustande sollen sie der Sitz der silberglänzenden, weißen Farbe sein: bei geringerer Turgescenz

---

1) Henle symbolae ad anat. villorum intestinalium imprimis eorum epithelii et vasorum lacteorum. Berol. 1837. 4.

2) Allgemeine Anatomie, von J. Henle. Leipzig 1841. S. 543.

aber der centrale Canal oft durch eine ununterbrochene Reihe größerer Fettkügelchen angedeutet werden.

Der Anfang dieser Beschreibung stimmt ganz mit meiner eigenen Beobachtung überein, in so fern nämlich, daß der **villus** eine einfache Höhlung besitzt, welche an der Spitze blind, zuweilen etwas kolbig erweitert anfängt; allein der Zusatz, daß bei geringerer Turgescenz der centrale Canal oft durch eine Reihe von Fettkügelchen angedeutet wird, macht mich wieder zweifelhaft, ob Herr Prof. Henle wirklich den eigentlichen **villus**-Canal gesehen hat. Derselbe ist nämlich zwar weit genug, um viele, sogar sehr viele Fettkügelchen zu enthalten, allein da die den Canal bildende Membran sehr gefäßreich ist, und die feinen, sehr dicht zusammenliegenden Gefäße unter Umständen selbst Kügelchen enthalten, so möchten in demselben befindliche Kügelchen von denen in dem übrigen Gefäßnetze enthaltenen wohl schwerlich zu unterscheiden sein. Ich halte es demnach für ungewiß, ob nicht auch in diesen Beobachtungen, welche allerdings zum Theil auf den wirklichen **villus**-Canal passen, eine Verwechslung desselben mit anderen Gefäßen Statt gefunden hat.

Herr Professor Krause beschreibt in den Darmzotten einen Canal, welcher in der Mitte der Zotten durch das Zusammentreten mehrerer kleiner Saugadern entsteht. Die Weite dieses Canals soll $\frac{1}{72}'''$ betragen, der Durchmesser der größeren Saugadern, die in ihn übertreten, $\frac{1}{81}'''$, derjenige der kleinsten aber $\frac{1}{162}'''$ [1]). Obgleich ich nicht in Zweifel ziehen mag, daß Herr Professor Krause den wahren **villus**-Canal gesehen hat, so scheint mir doch der angegebene Durchmesser desselben etwas klein. Es müssen

1) Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie ꝛc. J. 1837. S. 5.

also hier nur Zotten im sehr zusammengezogenen Zustande vorgelegen haben. Der Angabe jedoch, daß dieser Canal erst in der Mitte der Zotten, durch das Zusammentreten mehrerer Saugadern seinen Ursprung nimmt, widerspricht die Beobachtung von Henle über den blinden zum Theil kolbigen Ursprung desselben in der Spitze der Zotten, und ich möchte fast vermuthen, daß in Hinsicht der einmündenden Gefäße eine Verwechslung der zahlreichen in der **villus**-Substanz befindlichen, aber nicht zu den Saugadern gehörenden Gefäße Statt gefunden hat.

§. 17.

Um die **villus**-Höhle zu erkennen, ist erforderlich, ganz frische Darmzotten von dem Epithelium und möglichst von dem darunter befindlichen Zellgewebe zu reinigen, dieselben in Verbindung mit einem feinen Stückchen der benachbarten Darmschleimhaut auf ein Glastellerchen zu tragen und daselbst so auszubreiten, daß sie möglichst wenig gezerrt werden. Darmzotten, welche längere Zeit nach dem Tode der Einwässerung ausgesetzt gewesen, oder deren Gewebe sehr erschlafft ist, taugen nicht zu dieser Untersuchung, denn bei einer sorgfältigen Ausbreitung derselben, legen sich die beiden gegenüberstehenden Wände dicht und fest aufeinander, so daß die Höhlung gänzlich verschwindet, und der **villus** aus einer einzigen Lamelle oder einer festen Substanz zu bestehen scheint. Da man nun nur selten Gelegenheit hat, ganz frische, menschliche Darmzotten, gleich nach dem Tode zu untersuchen, so mag deshalb auch die Beobachtung der Darmzotten beim Menschen weniger glücklich gewesen sein. Derselbe Umstand stört aber auch bei Thieren die Auffindung der Höhle, wenn man die Untersuchung nicht bald nach dem Tode vornimmt. Aber selbst bei der größten Vorsicht, darf

man nicht erwarten, die Höhlung in allen **villis** auf eine gleiche deutliche Weise zu finden; eine mehrfache Untersuchung und eine günstige Lage der **villi** sind nothwendig.

Die Darmzotten bestehen aus einer pulpösen Substanz, welche ein häutiges Säckchen darstellt, dessen Höhle durchaus mit der äußeren Form übereinstimmt. Ist der **villus** an seinem freien Ende kolbig, so ist auch die innere Höhle daselbst blasenartig erweitert, und ein engerer Canal setzt sich von da aus durch den übrigen **villus** bis zu der Stelle fort, wo eine abermalige Erweiterung Statt findet. Ist aber der **villus** oben nicht dicker als im übrigen Stamme, dann erscheint auch keine Erweiterung der Höhle. Der Canal ist heller und mehr durchsichtig als die übrige Substanz, nimmt die ganze innere Fläche des **villus** ein, und wird genau durch die Seitenwände begränzt, ähnlich wie dieses bei entleerten oder mit durchsichtiger Flüssigkeit gefüllten Blutgefäßen der Fall ist. Bisweilen sind die **villi** an einer Stelle eng zusammengezogen, hier ist der Canal dann wie ein fadenförmiger, lichter, gelblicher Streif. In Zotten, welche nach unten zu dicker werden, erweitert sich der Canal in demselben Verhältniß. Die Canäle der Darmzotten setzen sich in die, in dem Boden der Schleimhaut verlaufenden, Saugaderstämmchen fort, und stehen durch deren Vermittlung unter einander in Verbindung. Die Höhle der Darmzotten bildet den ersten Ursprung der Chylusgefäße; sie erhält ihre Flüssigkeit nicht von zuführenden Saugadern, sondern bezieht dieselbe direct und primair aus der Höhle des Darmcanals selbst. Es treten keine feinere Saugadern in die Höhle der Darmzotten, oder vielmehr auf der Oberfläche des eigentlichen **villus**-Gewebes existiren solche Saugadern gar nicht, und alle in der

villus-Haut verlaufenden Gefäße gehören dem Blutgefäßsysteme an.

§. 18.

6. An der Oberfläche und an dem freien Ende der Darmzotten befinden sich keine Oeffnungen. Ich habe aber schon in dem Vorhergehenden erwähnt, daß mitunter Oeffnungen von verschiedener Weite an dem freien Ende zu existiren scheinen, welche dem Anschein nach so deutlich sind, daß es eine genaue und öftere Untersuchung erfordert, um sich von ihrer Nichtexistenz zu überzeugen. Ein Jeder, welcher die Oeffnungen in ihrer vollen täuschenden Deutlichkeit gesehen hat, wird hierdurch die von mehreren trefflichen Beobachtern, Lieberkühn, Hedwig u. A. wiederholte Behauptung von dem Dasein der Einsaugungsmündungen begreiflich finden, und ihren Irrthum entschuldigen.

Oft haften auch sehr feine Luftbläschen auf dem freien Ende der Zotten, welche ebenfalls den Schein von Oeffnungen erregen. Diese sind aber ohne Schwierigkeit durch die Hin- und Herbewegung der **villi** mittelst einer Nadel zu erkennen, und hängen sich bei der Berührung auch an die Spitze der Nadel an. Ich vermuthe aber, daß man diese Luftbläschen mit Fetttröpfchen verwechselt hat, welche einige Beobachter aus dem Ende der **villi** herausgedrückt haben wollen.

§. 19.

7. Der von dem Epithelium und dem darunter liegenden, gefäßreichen Zellgewebe befreiete, eigentliche **villus** erscheint als ein weißlicher, halbdurchsichtiger, und bei einer mäßigen Vergrößerung besonders auf einem schwarzen Grunde,

fast gelatinöser, überaus weicher, pulpöser, nicht fibröser Körper. Bei starker Vergrößerung unterscheidet man auf der ausgebreiteten Fläche eines **villus**, außer dunkelen Kernen, ein reiches Gefäßnetz, welches aus Gefäßen besteht, die an der Basis in denselben eintreten. Diese Gefäße sind bei ihrem Eintritt etwas weiter, im Verlaufe, nach dem freien Ende des Zottens zu, nimmt ihr Durchmesser allmälig um ein Weniges ab. Der Lauf der am Rande aufsteigenden Gefäße ist ein gerader, auf der übrigen Fläche ist er mehr geschlängelt. Die Anzahl derselben ist sehr groß, sie geben viele Nebenzweige ab, die unter einander so viele Verbindungen eingehen, daß dadurch das Ansehn hervorgebracht wird, als ob der ganze **villus** aus Gefäßen bestände, welche kleine Substanzzwischenräume, als dunkele Kerne, zwischen sich einschließen. In der Nähe des freien Endes des **villus** treten die Gefäße dichter zusammen, nehmen eine Querrichtung an, so daß ein ziemlich breites, ringförmiges Gefäßnetz entsteht, dessen einzelne Gefäße etwas weiter sind als die Verbindungscanäle auf der übrigen **villus**-Fläche. Man unterscheidet diese Gefäße im ganz frischen, von Feuchtigkeit durchdrungenen, nicht gepreßten **villus** nicht ganz deutlich, weil die geringere Durchsichtigkeit der Substanz etwas hinderlich ist; sehr bestimmt sieht man sie aber, sobald die Verdunstung eintritt, durch welche der **villus** transparenter wird. Im gewöhnlichen Zustande sind die Gefäße dann hell durchsichtig, scharf begränzt; ihre Wände sehr genau unterscheidbar; die meisten erscheinen leer, indem die vorher darin enthalten gewesene Flüssigkeit verdunstet ist; doch sieht man auch in vielen derselben kleine, runde Kügelchen, von der Größe der Lymphkügelchen, und der Durchmesser der Gefäße ist auch diesen Kügelchen angemessen. Hin und wieder aber sind die Gefäße enger

als der Diameter der Kügelchen, und dann bewirkt bisweilen ein einzelnes Kügelchen den Anschein einer varicösen Erweiterung des Gefäßes. Hier und da, besonders aber nach der Basis zu, und am Rande des **villus**, pflegen sich einzelne röthliche Gefäße zu befinden, deren Durchmesser etwas größer ist, und in denen auch die Kügelchen näher beisammen liegen. Bei vielen dieser röthlichen Gefäße ist der Zusammenhang mit denjenigen des Zellgewebes, welches oft noch in kleinen Stückchen an dem **villus** haftet, sehr deutlich. Da man nun den Uebergang dieser größeren, röthlichen Gefäße in das feine Netz bestimmt verfolgen kann, so ist nicht zu bezweifeln, daß auch jene feineren Canäle dem Blutsystem angehören.

Noch bestimmter überzeugt man sich hiervon, wenn man die **villi** von Thieren, denen man eine dünne Leimflüssigkeit in hinlänglicher Quantität in die Venen, noch während des Lebens eingesprützt hat, untersucht. Die **villi** sind dann viel länger und breiter und zur Untersuchung geschickter: das Ende des **villus** erscheint an vielen derselben röthlich, ohne daß die rothe Farbe abgespühlt oder mit dem Epithelium und der unterliegenden Zellgewebssubstanz entfernt werden kann. Wird nun ein dünnes von Zellgewebe befreietes Stück der Schleimhaut, woran einige **villi** hängen, vorsichtig auf einer Glasplatte ausgebreitet, so nimmt man den Ursprung der **villus**-Gefäße aus dem Gefäßnetz und den zum Theil rothen Gefäßen der Schleimhaut deutlich wahr; man erkennt unter den aufsteigenden Längengefäßen des **villus** viele röthliche; man sieht, daß die röthliche Farbe dieser Gefäße von der dichteren Aneinanderreihung der Kügelchen abhängt, und endlich daß die rothe Färbung am Kopfe des **villus** von der größeren Ausdehnung aller das ringförmige Gefäßnetz bildenden Canäle, in welchen gleichfalls Kügelchen enthalten sind, und

nicht etwa durch Extravasat hervorgebracht wird. Bisweilen trifft man auch letzteres in einem **villus** an; dasselbe ist aber durch seine gleichmäßig dunkele Farbe, durch die Ungleichheit des Randes und den Mangel einer Verbindung mit Gefäßen leicht zu unterscheiden.

Demnach kann es nicht zweifelhaft sein, vielmehr ist es vollkommen gewiß, daß das feine und dichte Gefäßnetz der eigentlichen Grundsubstanz der Darmzotten dem Blutgefäßsystem angehört.

Die überaus zahlreichen und zum Theil höchst feinen Gefäße der eigentlichen **villus**-Substanz oder **villus**-Membran bilden also ein Netz, welches den im Innern des **villus** befindlichen weiten Canal gleichsam umspinnt.

§. 20.

Aus diesen Untersuchungen geht nun in Beziehung auf die Anfangsweise der Chylusgefäße hervor, daß dieselben aus den Darmzotten entspringen, welche im Innern mit einer, den ganzen **villus** einnehmenden, Höhle versehen sind, daß sie aber an der Oberfläche keine freie Oeffnungen haben. Die Höhlen benachbarter Darmzotten stehen unter einander durch Verbindungszweige im Zusammenhang. Da die Anzahl der Darmzotten sehr beträchtlich ist, so entsteht durch die in der Schleimhaut liegenden Verbindungsäste ein sehr dichtes Saugadernetz, dessen blinde Anhänge die Darmzotten sind. Dasselbe schickt Fortsetzungen gegen die äußere Fläche des Darms und gegen die mesenterischen Chylusgefäße, welche die Stelle der **vasa efferentia** versehen. Die Darmzotten als hohle Canäle, und mit geschlossenen Enden anfangende Anhänge des Chylusgefäßsystems, haben eine gewisse Aehnlichkeit mit den blinden Anfangscanälen der secernirenden Drüsen.

Die Verzweigung eines sehr ansehnlichen Blutgefäßnetzes auf der eigentlichen Zottenmembran macht diese Aehnlichkeit noch größer, und muß von selbst auf die Ansicht leiten, daß diese Blutgefäße in einer gewissen Beziehung zu der Chylification stehen, und daß sie auf die Beschaffenheit der in den villus-Röhren enthaltenen Flüssigkeit einen Einfluß ausüben können, welcher auch in der That unter manchen Umständen deutlich hervortritt.

Die erwähnte Einrichtung leitet also zu der wichtigen Ansicht hin, daß die Verrichtung der Darmzotten in dem doppelten Geschäft der Aufsaugung und der Absonderung besteht.

Zweites Kapitel.

Von dem Ursprunge der Lymphgefäße.

---

§. 21.

Die Unverkennbarkeit einer reichlichen Absorption auf der inneren und das sichtbare Hervortreten einer großen Anzahl gefüllter Chylusgefäße auf der äußeren Darmfläche gaben im Voraus die bestimmte Ueberzeugung, daß der Anfang der Chylusgefäße entweder in den Darmzotten oder an der inneren Oberfläche der Gedärme liegen müsse. In dem vorhergehenden Kapitel ist nicht bloß gezeigt, daß die Chylusgefäße, bei den mit Darmzotten versehenen Thieren, wirklich aus den Darmzotten entspringen, sondern es sind auch andere Umstände ihrer Einrichtung nachgewiesen, welche auf die Verrichtung dieser Gefäße einen beträchtlichen Einfluß haben.

Die Darstellung des Anfangs der Lymphgefäße ist schwie-

riger. Das größte Hinderniß für die Verfolgung der Lymphgefäße bis zu ihren Anfangswurzeln bilden, bei dem Menschen und den warmblütigen Thieren, die zahlreichen Klappen im Inneren dieser Canäle, welche der Injection derselben, von den größeren Stämmen aus, im Wege stehen. Eine andere Erschwerung entsteht durch die vielen Verbindungen der feineren Lymphgefäße unter einander, deren schwer zu vermeidende Verletzung alsbald die Entleerung und die Zusammenziehung aller benachbarten Lymphcanäle zur Folge hat. An der Oberfläche der mehr compacten Organe zeigen sich zwar nicht selten ausnehmend schöne und dichte Lymphgefäßverzweigungen, allein der weiteren Verfolgung derselben ins Innere ist die Undurchsichtigkeit der Organe selbst hinderlich; die Thätigkeit der Saugadern aber ist hier am meisten auf die Absorption aus den tieferen Geweben gerichtet, und die, an der Oberfläche mit bloßen Augen zu erkennenden, Canäle sind nicht als Anfangsgefäße zu betrachten, sondern erhalten ihre Flüssigkeit aus anderen noch feineren, tiefer liegenden. Die Beobachtungen über den Ursprung der Lymphgefäße werden sich also größtentheils auf die Untersuchung der die Organe überziehenden, und der freiliegenden, durchsichtigen Membranen beschränken müssen, in denen aber die bestimmte Unterscheidung der feinsten Lymphgefäße, theils durch den Mangel ihrer Anfüllung nach dem Tode, theils durch die Möglichkeit einer Verwechslung mit der unendlichen Zahl feiner, ebenfalls transparenter Blutgefäße nicht geringen Schwierigkeiten begegnet.

Deshalb kann es nicht auffallen, daß wir von der Natur der ersten Anfangswurzeln der Lymphgefäße noch vor Kurzem gar keine Kenntniß besaßen. Die bis dahin bekannt gemachten Angaben bestanden entweder in Vermuthungen, denen

einzelne unvollkommene Beobachtungen zum Grunde lagen, und deren Unhaltbarkeit später erwiesen worden ist, oder sie waren Resultate anatomischer Untersuchungen, welche nicht weit genug verfolgt waren, um nicht manchen Zweifeln und Einwürfen ausgesetzt zu sein.

§. 22.

Die erste auf Beobachtungen gestützte Vermuthung über den Ursprung der Lymphgefäße stellte Nuck im Jahre 1691 auf. Nachdem er die Blutgefäße einer Kalbsmilz, durch Einsprützung warmen Wassers, von Blut gereinigt hatte, blies er in reichlicher Menge Luft in die Milzarterie; in Folge davon traten nicht bloß die Milzbläschen an der Oberfläche der Milz hervor, sondern auch die Lymphgefäße kamen, mit Luft gefüllt, zum Vorschein, und je mehr Luft eingeblasen wurde, desto zahlreichere Lymphgefäße zeigten sich auf der das Milzgewebe einhüllenden Membran. Imgleichen sah er die Lymphgefäße an der äußern Oberfläche der Lunge eines Menschen durch Einblasen einer großen Portion Luft in die Lungenarterie deutlich werden. Dasselbe Phänomen trat ein, als er Luft in die Saamenvenen eintrieb; auch hiernach kamen einzelne Lymphgefäße an der **tunica vaginalis** zum Vorschein [1]). Aus diesen Erfahrungen glaubte Nuck schließen zu dürfen, daß zwischen den Arterien, Venen und Lymphgefäßen ein Zusammenhang, entweder unmittelbar oder vermittelst zwischenliegender Bläschen, Statt finde [2]). Dem Einwurf, daß

---

1) Adenographia curiosa et uteri foeminei anatome nova. Authore Antonio Nuck. Lugduni Batavorum, 1691. 8. Cap. IV. p. 50 u. ff.

2) Nuck a. a. O. S. 52. »Ab eo tempore conjicere coepi, Vasorum Lymphaticorum principia ab arteriarum surculis ema-

für diesen Fall auch das Blut in die Lymphgefäße treten müsse, begegnet er mit der Thatsache, daß die feinsten Blutgefäße ebenfalls für gewöhnlich kein rothes Blut führen, und daß die Lymphe unter Umständen aber auch wirklich röthlich sei [1]). Viele treffliche Anatomen haben ebenfalls den Uebergang von Blut, Milch, Terpenthinöl und anderen Flüssigkeiten aus den Arterien in die absorbirenden Gefäße verschiedener Theile des menschlichen Körpers bestätigt gefunden. Haller führt eine große Anzahl solcher Beobachtungen an; er selbst sah diesen Uebertritt oft an der Leber und dem Mesenterium, ohne daß Zerreissungen und Austretungen zu entdecken waren, und er spricht sich nach diesen Erfahrungen sehr bestimmt für die unmittelbare Fortsetzung der Arterien in die Lymphgefäße aus [2]).

---

nare, idque aliquando intermedia Vesicula, aliquando deficiente Vesicula, immediate ab ipsa arteria, venave «

1) Nuck a. a O. S. 54. 55.: »Interim non diffiteor, vasa illa lymphatica lympham subinde vehere rubicundo colore tinctam, loturae carnis ad instar se habentem. Hoc autem nunquam contingit in statu naturali, verum post nimium et irregularem sanguinis motum. Vel in quibus humidum (ob defectum alimenti) deficit; qua occasione plerique humores vitiantur, et colore praeternaturali tinguntur.«

2) Elementa Physiologiae corporis humani. Auctore Alberto v. Haller. Tom. I. Lausannae 1757. p. 110. »Quare si ex arteriis injectus liquor in vasa lymphatica transit, si lympha sero sanguinis simillima est, si in eam lympham saepe se arteriosus sanguis admiscet, omnino videtur absque errore recipi posse, etiam ex arteriis vasa lymphatica continuari, atque hunc etiam inter terminos arteriae rubrae locum habere. Dudum Clari in arte Viri similia docuerunt.«

§. 23.

Diese Meinung, daß die Lymphgefäße geradezu aus dem Haargefäßsystem, den feinsten Verzweigungen der Arterien und dem Anfang der Venen entspringen, wurde lange Zeit von den fleißigsten Beobachtern zur Erklärung der auffallenden Erscheinung des Uebertritts der Flüssigkeiten von den Blutgefäßen in das lymphatische Gefäßsystem benutzt, sie wurde sogar durch die große Anzahl übereinstimmender Erfahrungen für vollkommen erwiesen gehalten, bis endlich Alexander Monro dieselbe einer genaueren Prüfung unterwarf [1]). Als er nämlich die Injectionsversuche mit Quecksilber, welches in die Arterien gesprützt wurde, wiederholte, fand er den Uebergang desselben in die Lymphgefäße entweder nicht bestätigt, oder nur in Fällen, wo Zerreissungen der Arterien Statt gefunden hatten [2]). Dieser Beobachtung zu Folge glaubte er annehmen zu dürfen, daß auch in allen anderen Fällen der Anfüllung der Lymphgefäße von den Blutgefäßen aus, eine Zerreissung letzterer vorhergegangen sei, und er erklärte jene merkwürdige Erscheinung durch das Eindringen der ausgetretenen Flüssigkeiten in die, nach seiner nicht minder willkührlichen Voraussetzung, offen stehenden Mündungen der Lymphgefäße. Obgleich nun Haller und mehrere andere vorsichtige Anatomen bestimmt erklärt hatten, bei ihren deshalb angestellten Untersuchungen, keinesweges immer eine Zerreissung der Blutgefäße und Extravasation der injicirten Flüs-

1) Opuscula anatomica de Vasis lymphaticis. Lipsiae 1760. 8. I. De venis lymphaticis valvulosis et de earum in primis origine. Auctore Alexandro Monro.

2) Monro a. a. O. S. 9

sigkeit gefunden zu haben, so reichte doch die mit großer Bestimmtheit und anscheinender Gründlichkeit ausgesprochene Behauptung Monro's hin, die frühere, ziemlich allgemein geltend gewordene Ansicht von einer directen Fortsetzung der Blutgefäße in das lymphatische Gefäßsystem gänzlich zu verdrängen.

§. 24.

Monro hatte das Verdienst, das absorbirende Gefäßsystem als für sich bestehend und von den Blutgefäßen unabhängig und getrennt dargestellt zu haben; die Anfüllung der absorbirenden Gefäße während des Lebens und nach dem Tode erklärte er statt dessen durch den Ursprung der feinsten Lymphgefäße mittelst offen stehender Mündungen. Hierbei beruft er sich außerdem auf die von ihm an Fischen gemachten Beobachtungen [1]), daß Wasser und Luft, welche in die Milchgefäße derselben getrieben werden, sich einen Weg in die Höhle des Magens und der Gedärme bahnen, und daß Wasser, Luft, Milch, Quecksilber und mit Zinnober gefärbtes Terpenthinöl, in ein großes Lymphgefäß am Kopfe des Rochens gesprützt, aus weiten Oeffnungen auf der Haut wieder hervordrangen. Gegen die erste dieser Angaben ist aber bereits von Anderen mehrfach erwähnt worden, daß das Hervordringen in die Lymphgefäße gesprützter Flüssigkeit auf der innern Darmfläche, entweder durch Zerreissung feiner Gefäße oder durch eine Art Exosmose entstanden sein müsse, so wie man auch in Folge starker Injectionen erwärmter Flüssigkei-

---

1) The structure and physiology of Fishes explained and compared with those of man and other animals. Illustrated with figures. By Alexander Monro. Edinburgh, 1785. fol.

ten in die Blutgefäße eine Ausschwitzung durch die Wände der feinsten Blutcanäle wahrnimmt. Der zweiten Angabe aber dürfte wohl ein Irrthum hinsichtlich des zur Einsprützung benutzten Gefäßes zum Grunde liegen, wie denn auch Fohmann[1]) vergeblich dieses Experiment am Kopfe des Rochens nachzuahmen versucht und deshalb vermuthet hat, daß Monro, statt in ein Lymphgefäß, die Flüssigkeit in einen Schleimgang eingesprützt habe.

Die Annahme offener, mit einer besonderen Lebenskraft versehener Mündungen erleichtert zwar die Deutung einzelner Erscheinungen, wohin unter andern die Schnelligkeit der Absorption in manchen Fällen, und die Anfüllung der Lymphgefäße nach dem Tode, mittelst Injectionen der Blutgefäße gehören könnte. Indessen ist die Größe des Antheils der Lymphgefäße an der Auffaugung hydropischer und anderer, in das Zellgewebe und in Höhlen des Körpers ergossener, Flüssigkeiten auch gegenwärtig noch nicht genau bestimmt; die absorbirende Kraft der feinsten Venen kann dabei von großer Bedeutung sein. Zur Erklärung des bloßen Uebertritts von Flüssigkeiten aus den Arterien und Venen in die Lymphgefäße bedarf es aber der Annahme offener Anfangsmündungen gar nicht. Auch die Blutgefäße sind im Stande, ohne Verletzung ihrer Wände, Flüssigkeiten, die sich außerhalb ihrer Höhle befinden, aufzunehmen; noch deutlicher wiederholt sich derselbe Vorgang bei den secernirenden Canälen, die ihren Anfang mit geschlossenen Enden nehmen, und Flüssigkeiten in großer Menge in ihr Inneres gelangen lassen. Genau betrachtet, entbehrt Monro's Ansicht jedes haltbaren

---

1) Das Saugadersystem der Wirbelthiere. Von Vincenz Fohmann. Heft I. 1837. S. 38. 39.

anatomischen und physiologischen Grundes. Zwar hat auch der mit Recht hochgeschätzte Mascagni den Anfangszweigen der Lymphgefäße feine Oeffnungen zugeschrieben; doch auch er hat keine Beweisgründe angeführt [1]). Auch Cruikshank nimmt solche Oeffnungen an, gesteht jedoch selbst, daß er dieselben aufzufinden sich vergeblich bemüht habe; und er gründet seine Ansicht nur auf die irrthümlich von ihm angenommenen Oeffnungen an den Darmzotten [2]).

§. 25.

Eine dritte Meinung über den Ursprung der Lymphgefäße ist, daß dieselben aus geschlossenen Bläschen oder Zellen ihren Ursprung nehmen. Malpighi scheint zuerst diese Vermuthung aufgestellt zu haben. Bei Gelegenheit der Maceration einer Kalbsmilz traten die Lymphgefäße strotzend an der Oberfläche hervor, zugleich aber auch kleine, mit Hirsenkörnern zu vergleichende Bläschen, welche eine durchsichtige Flüssigkeit enthielten, und deutlich an den aus der Tiefe der Milz hervortretenden Blutgefäßen festhingen. Obgleich es ihm nicht möglich war, den Zusammenhang dieser Bläschen mit den Lymphgefäßen aufzufinden, so glaubte er doch vermuthen zu dürfen, daß eine solche Verbindung vorhanden sei, so wie auch, daß die absorbirenden Gefäße die Flüssigkeit jener Bläschen wegführten, und gleichsam als Ausführungscanäle derselben dienten [3]).

---

1) Vasorum lymphaticorum corporis humani Historia et Ichnographia auctore Paulo Mascagni. Senis 1787. fol. pag. 1.

2) Cruikshank, the anatomy of the absorbing vessels etc. p. 52 u. ff.

3) Marcelli Malpighii de structura Glandularum congloba-

Die Ansicht, daß die Lymphgefäße aus kleinen Bläschen entspringen, hat in der neueren Zeit durch die Untersuchungen Fohmann's, welcher sich um die Lehre von den Lymphgefäßen große Verdienste erworben hat, eine wesentliche Stütze erhalten. Bei der Untersuchung des Zitter-Rochens fand er die Saugadern der Gedärme zum Theil als Zellen und Blasen von beträchtlicher Größe anfangen [1]). An anderen Stellen der Gedärme verhielten sich die Anfänge der Saugadern als geschlossene Canäle oder Säcke, also ohne blasenartige Erweiterung [2]). Dieses Verhalten der ursprünglichen Chylusgefäße bei den Fischen hat mit der von mir angegebenen Einrichtung der Darmzotten bei den Säugethieren große Aehnlichkeit. Hinsichtlich der eigentlichen Lymphgefäße fand Fohmann an den Muskeln der Bauchdecken der Aalraupe eine ganz gleiche Ursprungsweise. Zahlreiche Gefäße senkten sich zwischen die Muskelbündel ein, andere verliefen auf den Muskeln und erweiterten sich zu kleinen Säckchen oder Zellchen, welche ihm als Ursprünge der Saugadern auf den Muskeln erschienen. Eine gleiche Bildungsweise schreibt er denjenigen Lymphgefäßen zu, welche aus der Muskelmasse zwischen den verschiedenen Bündeln hervortreten [3]). Die Saugadern auf den Eierleitern des Zitter-Rochens sah er ebenfalls als ge-

---

tarum consimiliumque partium epistola. Londini 1697. fol. pag. 3. 4.

1) Das Saugadersystem der Wirbelthiere. Von Vincenz Fohmann Heft I. Das Saugadersystem der Fische Heidelberg und Leipzig 1827. fol. S. 29.

2) Ebendaselbst S. 30.

3) Ebendas. S. 40.

schlossene Canäle oder Säckchen entstehen [1]). Hinsichtlich der Milz bestätigt er die schon früher von Hewson ausgesprochene Meinung, daß die Saugadern mit den in diesem Organe vorhandenen Zellen bei den Fischen in Verbindung stehen, und daß letztere nichts Anderes, als die blinden Ursprünge der Saugadern sind [2]), eine Ansicht, welche mit der von Malpighi bei der Schafmilz angenommenen Anordnung übereintrifft.

§. 26.

Diese Beobachtungen bilden die Hauptstütze für die hier in Frage kommende Anfangsweise der Lymphgefäße. Zwar hat die von Malpighi aufgestellte Vermuthung des Ursprunges der Lymphgefäße der Milz aus geschlossenen Säckchen, den Milzbläschen, auch durch die Fohmann'sche Bestätigung keine größere Gewißheit erlangt; allein das innere Gewebe compacter Organe eignet sich überhaupt nur wenig zu Untersuchungen über den Anfang der Lymphgefäße. Die große Zusammenhäufung von Zellgewebe, feinen Blut- und Lymphgefäßen, und die genaue Verbindung der letzteren mit den übrigen Gewebetheilen bewirken, daß die Verfolgung einzelner Saugadern bis zu ihrem Ursprung nicht ohne Zerstörung des Ganzen möglich ist. Dagegen trage ich kein Bedenken, der von Fohmann gegebenen Beschreibung der Lymphgefäßanfänge an der Oberfläche anderer Theile, namentlich an den Bauchdecken der Aalraupe und den Eierleitern des Zitter-Rochens volle Glaubwürdigkeit beizumessen, und, nach meinen eigenen Erfahrungen über das Ansehn und das Ver-

---

1) Ebendas. S. 20 und Taf. I.

2) Ebendas. S. 45.

halten der feineren absorbirenden Canäle, scheinen mir die von ihm zur Erläuterung dieses Gegenstandes gelieferten Abbildungen sehr naturgetreu zu sein. Die Uebereinstimmung, welche er in Ansehung der Ursprungsweise der Chylusgefäße an der inneren Darmfläche und der Lymphgefäße an der Oberfläche muskulöser und anderer Gebilde bei den Fischen nachgewiesen hat, berechtigt zu der Voraussetzung, daß, bei den warmblütigen Säugethieren und dem Menschen, die Chylusgefäße der Gedärme und die lymphatischen Gefäße des übrigen Körpers, hinsichtlich der Einrichtung ihrer ersten Anfangswurzeln, mit einander übereinkommen. Da nun die Darmzotten nichts Anderes, als einzeln stehende Hervorragungen oder blinde, sackförmige Anfangswurzeln des in der Darmschleimhaut verbreiteten Netzes absorbirender Gefäße sind, so ist es aus diesem Grunde schon sehr wahrscheinlich, daß auch die eigentlichen Lymphgefäße mit einzelnen, kurzen, sackförmigen Ausstülpungen ihren Anfang nehmen. Diese Einrichtung ist der Besorgung der Absorption augenscheinlich am meisten angemessen. Die einzelnen, mit sehr zarten Wänden [1]) versehenen Canalendigungen ragen in die feinsten Substanzzwischenräume, und führen das Aufgesogene in die, mit ihnen zusammenhängenden, lymphatischen Gefäßnetze.

§. 27.

Eine vierte, erst in der neuesten Zeit entstandene, Meinung ist, daß die Lymphgefäße bei ihrem ersten Ursprunge netzartige Geflechte, mit Maschen von verschiedener Form, ohne vorspringende freie Enden, bilden. Hierfür können bis jetzt nur wenige Untersuchungen angeführt werden, welche

---

1) Fohmann a. a. O. S. 40.

gleichfalls von Fohmann angestellt worden sind. Vielleicht ist der Umstand, daß diese und die vorhin genannte Ansicht über die Ursprungsweise der Lymphgefäße von einem und demselben, in der Darstellung der absorbirenden Gefäße sehr erfahrenen, Anatomen herrühren, und daß derselbe beide als Resultate seiner freilich zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen angestellten Beobachtungen angiebt, die hauptsächlichste Veranlassung gewesen, daß neuere Physiologen beide Anfangsarten der Lymphgefäße als neben einander bestehend angenommen haben [1]). Fohmann selbst hat bei der Bekanntmachung seiner späteren Injectionsversuche verschiedener Gebilde des Menschen, auf die von ihm früher beschriebene Anordnung bei den Fischen keine Rücksicht genommen, und wir sind daher in Zweifel, ob er seine frühere Meinung später gänzlich aufgegeben, oder beide Anfangsweisen in verschiedenen Thierklassen Statt finden lassen wollte. Bei dem Menschen beschreibt er den Anfang der Lymphgefäße nur als Netze und Geflechte, und in Ansehung der äußern Haut und der Schleimmembranen führt er ausdrücklich an, daß die Geflechte der Lymphgefäße sich nicht weiter zu einzeln stehenden Wurzelzweigen erstrecken [2]). Hierbei macht er auf die

---

1) Handbuch der Physiologie des Menschen. Von Johannes Müller. Bd. I. Abth. 1. Coblenz 1833. 8. S. 249 u. ff.

2) Mémoire sur les Vaisseaux lymphatiques de la peau, des membranes muqueuses, séreuses, du tissu nerveux et musculaire, accompagné de dix planches; par V. Fohmann. Liège 1833. 4. pag. 3. Von den Lymphgefäßen der Haut sagt er: »ces vaisseaux, qui ne forment à leur dernière distribution que des plexus, ne donnent point naissance à des ramuscules ou racines à extrémités libres« Bei der Beschreibung der absorbirenden Gefäße der Schleimhäute aber heißt es: »Enfin ils ont

Analogie der Blutgefäßnetze aufmerksam; eine Vergleichung, welche nicht die geringste Beweiskraft haben kann. Die Blutbewegung ist eine doppelte, eine centrale und eine peripherische ein Verhalten, bei welchem eine Endigung der Gefäße in einzelne, vorspringende Canäle von selbst wegfallen muß. Die Bewegung der Lymphe dagegen ist rein central, von der Peripherie gegen einen gemeinschaftlichen Hauptpunkt. Was nun die weitere Beschreibung und Darstellung anlangt, so geht aus derselben nur hervor, daß es Fohmann nicht gelungen ist, bei der Injection der äußeren Haut, der Schleimhäute, der serösen Membranen, der Muskelsubstanz und der Nerven des Menschen, sackförmige Anfangswurzeln der Lymphgefäße zu entdecken. Er hat sehr feine und dichte Lymphgefäßnetze an der Oberfläche der Organe dargestellt, und die beigefügten Abbildungen sind mit bewunderungswürdigem Fleiße sauber und deutlich gearbeitet. Allein es geht nicht daraus hervor, daß wirklich die letzten Endigungen, oder vielmehr der eigentliche Anfang der Gefäße, injicirt und dargestellt worden sind. Fohmann unterwarf die zu injicirenden Theile, vor der Injection, der Maceration, um sie lockerer und die Gefäße nachgiebiger zu machen. Die Auflockerung erfolgt hierbei an der Oberfläche früher und vollständiger als in der Tiefe, und muß auch in den einzelnen Gewebstheilen verschieden ausfallen. Wenn er nun das Injectionsröhrchen aufs Gerathewohl in das oberflächliche Gewebe der Haut einsetzte, so drang das Quecksilber vorzugsweise in die, in einer bestimmten oberflächlichen Gewebelage befindlichen, unter einander anastomosirenden Lymphgefäßnetze, in

encore cette analogie avec ceux du derme qu'ils finissent de même sans radicules ou racines à extrémités libres« etc.

denen es einen geringeren Widerstand, als in etwaigen tieferen Verästelungen, fand, und die schlafferen frei für sich liegenden Canäle müssen vollständiger als enger zusammengezogene, und durch benachbarte, straffere Fasern unterstützte angefüllt werden. Hierzu kommt daß Quecksilberinjectionen wegen ihrer leichten Zerstörbarkeit keine weitere Präparation und Verfolgung einzelner Gefäße in die Tiefe gestatten. Wie schön, gelungen und getreu auch die Abbildungen sind, so geht doch weder aus ihnen, noch aus der beigefügten Beschreibung hervor, daß hier die letzten Endigungen der Lymphgefäße injicirt waren. Bei den Fischen, deren Lymphgefäße entweder keine oder nur sehr unvollkommen schließende Klappen enthalten, war die Ausspritzung der letzten Gefäßverzweigungen leichter zu erreichen, da hier das Quecksilber mit einer gewissen Kraft von den Stämmen gegen die Aeste getrieben werden durfte. Hierin scheint der Grund des verschiedenen Erfolgs zu liegen.

Ich glaube daher nicht zu weit zu gehn, wenn ich, in Ermangelung anderer Beobachtungen, die Ansicht, daß die Lymphgefäße bei den warmblütigen Thieren, gleich bei ihrer ersten Entstehung, Netze oder Geflechte bilden, für unerwiesen; zugleich aber auch dieselbe, in Betracht, daß die Chylusgefäße bei dem Menschen, den Säugethieren und Fischen aus einzeln stehenden Gefäßwurzeln entspringen, und daß bei den Fischen eine merkwürdige Uebereinstimmung hinsichtlich der Anfangsweise der Chylusgefäße und der eigentlichen Lymphgefäße beobachtet worden ist, für unwahrscheinlich erachte.

§. 28.

Es mag mir nun erlaubt sein, über diesen nicht minder dunkelen, als auch interessanten und wichtigen Gegenstand

auch die Ansicht mitzutheilen, welche ich selbst, theils durch eigene Anschauung, theils durch Beachtung der hinsichtlich der Verrichtung der Lymphgefäße, im gesunden und kranken Zustande, vorkommenden Erscheinungen, so wie auch durch Experimente an lebenden Thieren und durch die mikroskopische Untersuchung der in den Lymphgefäßen vorhandenen Flüssigkeit gewonnen habe.

Bei der Behandlung der Lehre von den absorbirenden Gefäßen unterscheidet man gemeiniglich die auffaugenden Gefäße des Darmcanals und diejenigen des übrigen Körpers, die Chylusgefäße und die übrigen Lymphgefäße. Diese Verschiedenheit der Benennung kann bei denen, welche nicht selbst Gelegenheit gehabt haben, oft und unter verschiedenen Umständen, das Verhalten dieser beiden Theile des auffaugenden Systems zu beobachten, leicht die irrthümliche Meinung veranlassen, daß zwischen denselben ein beträchtlicher Unterschied in ihrer Einrichtung und ganzen natürlichen Beschaffenheit obwaltet. Ein solcher existirt aber in der Wirklichkeit nicht. Während der Verdauung führen die absorbirenden Gefäße der dünnen Gedärme und des Mesenterium eine weiße Flüssigkeit, den Chylus, und werden dann mit Recht Chylusgefäße genannt. Im leeren Zustande der Gedärme sind dieselben Gefäße gemeiniglich weniger gefüllt, aber keinesweges leer; sie sind durchsichtig und die Farbe des darin befindlichen Fluidum variirt zwischen dem trüb Grauen und der durchsichtigen Klarheit der gewöhnlichen Lymphe. In diesem letzteren Zustande sind also diese Gefäße keine **vasa chylifera**, sondern durchaus den wirklichen Lymphgefäßen gleich zu rechnen. Die weiße Färbung, in so fern sie nur vorübergehend ist und von der zufälligen Beschaffenheit der zur Aufnahme dargebotenen und aufgenommenen Stoffe abhängt,

kann also kein wesentliches Unterscheidungsmoment abgeben. In dieser Hinsicht bemerkt man auch sehr häufig beträchtliche Unterschiede an den absorbirenden Gefäßen verschiedener Stellen des Darmcanals. Die aufsaugenden Gefäße des Zwölffingerdarms zeigen gemeiniglich die weiße Farbe am stärksten, und häufig ganz allein, wenn nur wenige Nahrungsmittel dem Magen übergeben waren. Die **vasa absorbentia** des übrigen Darmcanals sind dann, je weiter von dem Zwölffingerdarm entfernt, desto weniger gefärbt und zum Theil ganz durchsichtig, weil ihnen wenig oder gar kein weißer Chylus zur Aufnahme dargeboten werden konnte. Die absorbirenden Gefäße der dicken Gedärme, welche offenbar dasselbe Resorptionsvermögen besitzen, sind aus dem Grunde, daß sie nicht mit weißem Chylus in Berührung kommen, fast immer nur mit einer transparenten Flüssigkeit versehen.

§. 29.

Die Frage, ob die absorbirenden Gefäße der dicken Gedärme, in die Klasse der Chylusgefäße gehören? scheint mir durch das Resultat des nachstehenden Versuches zur Befriedigung gelöst zu sein.

Am 19. Februar 1841 Mittags 1 Uhr wurde ein zweijähriger Spitzhund mit Weißbrod und Milch satt gefüttert; um drei Uhr erhielt er eine neue, reichliche Portion, und um halb fünf Uhr wurde er durch Strangulation getödtet. Die Section wurde unmittelbar nach dem Tode vorgenommen. Die absorbirenden Gefäße des Zwölffingerdarms, und des Anfanges des Leerdarms waren vollständig mit weißem Chylus gefüllt; etwas tiefer herab, waren die Gefäße weißgrau und sparsamer; am Ende des Ileum enthielten die Chylusgefäße eine transparente, fast ungefärbte Lymphe. Der Dick-

darm war sehr angefüllt; auf und an demselben verliefen sehr zahlreiche aufsaugende Gefäße, welche von grau weißlicher Flüssigkeit strotzten, die in Ansehung der Intensität der weißlichen Farbe völlig derjenigen gleich kam, mit welcher die **vasa absorbentia** des **jejuni** und des mittleren Theils der dünnen Gedärme gefüllt waren. Aus diesem Versuche geht hervor, daß die auffsaugenden Gefäße der dicken Gedärme denen der dünnen hinsichtlich des Absorptionsvermögens nicht nachstehen, indem sie nicht bloß wässrige Stoffe, sondern auch weißgefärbte, chylusähnliche Flüssigkeiten resorbiren, wenn solche ihnen dargeboten werden.

§. 30.

Die Gleichheit der Verrichtung läßt auf eine Aehnlichkeit der Anordnung der einsaugenden Gefäße in den dicken und den dünnen Gedärmen schließen. Den dicken Gedärmen fehlen zwar die Darmzotten, allein derselbe Mangel zeigt sich auch an der Oberfläche der dünnen Gedärme sehr vieler Thiere. Fohmann hat gezeigt, daß die Saugadern in dem zottenlosen Darmcanal der Fische mit einzelnen, sackförmigen Wurzeln entspringen, und hiernach ist nicht zu bezweifeln, daß dieselbe Einrichtung auch in den dünnen Gedärmen derjenigen warmblütigen Thiere Statt findet, welche keine Darmzotten besitzen. Der ganze Unterschied besteht darin, daß bei manchen Thieren die einzelnen Anfangswurzeln der Chylusgefäße an der inneren Fläche der dünnen Gedärme, als Zotten, hervorragen, bei anderen aber in einer befestigten, liegenden Stellung von der Oberfläche der Darmschleimhaut verdeckt sind. Aehnlich ist ohne Zweifel das Verhalten der Saugaderwurzeln in der Schleimhaut der dicken Gedärme.

Da nun die Function der auffsaugenden Gefäße des

Darmcanals keineswegës sich auf die Absorption aus der Darmhöhle beschränkt, sondern diese Canäle auch im leeren Zustande der Gedärme Flüssigkeiten führen, und, außer der Verdauungszeit, in allen Beziehungen mit den Saugadern des übrigen Körpers übereinstimmen, so darf die bei den ersteren beobachtete Einrichtung ihrer Anfangswurzeln als Norm für die Anfangsweise der eigentlichen Lymphgefäße angesehen werden.

Gegen diese Gleichstellung der absorbirenden Gefäße des Darmcanals mit denen des übrigen Körpers ist die anscheinende größere Saugkraft der ersteren kein besonders erheblicher Einwurf. Wenn die Darmsaugadern größere Quantitäten angehäufter wirklicher Flüssigkeiten absorbiren, so beschränken die Lymphgefäße sich auch nicht auf die alleinige Aufnahme nur ganz feiner Partikeln kaum wirkliche Flüssigkeiten darstellender Stoffe; denn an verschiedenen Stellen des Körpers und unter manchen Umständen zeigen auch die eigentlichen Lymphgefäße das Vermögen, größere Quantitäten normal oder abnorm angesammelter, transparenter oder trüber Flüssigkeiten zu absorbiren. Als Beispiel brauche ich nur die Auffaugung der transparenten Flüssigkeit anzuführen, welche den Raum zwischen der harten Hirnhaut und der Spinnwebehaut einnimmt. Bekannt ist auch, daß reichliche Ansammlungen mehr oder weniger trüber Flüssigkeiten innerhalb der Pleurasäcke, als Folge von Brustentzündungen, oft binnen wenigen Tagen durch die auffaugende Thätigkeit der Lymphgefäße entfernt werden. Aehnliches tritt häufig bei der Bauch- und Brustwassersucht ein.

Ferner wird diese Anfangsweise der Lymphgefäße durch den Umstand wahrscheinlich, daß sämmtliche der Secretion vorstehende Gefäße nicht aus Netzen, sondern aus einzelnen,

geschlossenen Anfangswurzeln ihren Ursprung nehmen. Später wird es erhellen, daß ein nicht unbeträchtlicher Theil der Function der Saugadern in der Absonderung besteht, und man darf deshalb um so mehr eine Aehnlichkeit des Gefäßbaues voraussetzen.

Der wichtigste Grund aber ist die schon §. 25. angeführte Beobachtung Fohmann's, daß die Lymphgefäße an den Bauchdecken der Aalraupe und auf den Eierleitern der Rochen wirklich als geschlossene sackförmige Canäle entspringen, und es steht dieser Erfahrung keine andere Thatsache entgegen, welche es wahrscheinlich macht, daß die Lymphgefäße an anderen Theilen des Körpers oder bei andern Thieren einen verschiedenartigen Ursprung nehmen.

§. 31.

Nachdem nun die Aehnlichkeit der Ursprungsweise der Chylusgefäße und der übrigen Lymphgefäße im Allgemeinen festgestellt ist, sind wir ferner zu dem Schluß berechtigt, daß zwischen diesen beiden Gefäßsystemen auch in Ansehung einer anderen wesentlichen Einrichtung Uebereinstimmung Statt findet.

Die Darmzotten, oder der Anfang der auffaugenden Gefäße der Gedärme, sind von einem zellstoffähnlichen Gefäßgewebe umgeben, welches eine verhältnißmäßig dicke, deutlich zu unterscheidende Lage bildet. Die Gefäße dieses Gewebes sind Blutgefäße und sehr zahlreich; sie stehen mit den noch feineren Zottengefäßen in Verbindung und stellen gleichsam ein Gespinnst um den eigentlichen villus dar. Das Vorhandensein eines solchen Gefäßgewebes an und auf den feineren Lymphgefäßen ist bisher nicht erkannt gewesen. Ich habe mich aber von dem Dasein und der Natur desselben an den Lymphgefäßen des großen Netzes völlig überzeugt. Die Lymph-

gefäße im großen Netz sind, nach Leiminjectionen in die Blutgefäße lebender Thiere, sehr angefüllt und zahlreich; sie enthalten einen ungefärbten Stoff, während die ebenfalls mehr als gewöhnlich angefüllten Capillargefäße, bei genauerer Betrachtung ein dunkeleres Ansehn und röthliche Farbe haben. Diese Capillargefäße sind von der allerfeinsten Art, und viel feiner als die Lymphgefäßverzweigungen. Sie anastomosiren sehr vielfältig unter einander und bilden ein wirkliches Netz, welches genau mit den Lymphgefäßhäuten zusammenhängt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dieses Gefäßgewebe auch die ersten Anfangswurzeln der Lymphgefäße einhüllt, welche als die Hauptorgane für die Absorption anzusehen sind.

§. 32.

Der Zweck dieses Gefäßgewebes besteht darin, einen Uebergang gewisser Stoffe aus dem Blute in die auffaugenden Gefäße zu vermitteln, durch welchen vorzugsweise unverarbeitete, dem Zwecke des Blutes weniger entsprechende, oder eine neue Verarbeitung bedürfende Theile ausgeschieden werden, um in den absorbirenden Gefäßen eine weitere Vollendung zu erfahren. Dabei versteht es sich von selbst, daß das Zusammentreten der aus dem Blute ausgeschiedenen, mit den von den absorbirenden Gefäßen von außen aufgesogenen Stoffen, zu einer innigen Vermischung beider, und damit zu der ersten Verähnlichung der letzteren Gelegenheit gibt.

Im normalen Zustande besteht dieses von den absorbirenden Gefäßen bereitete Secret aus dem Blutserum und einem Theil der in demselben aufgelösten plastischen Lymphe, oder des Faserstoffs. Durch eine große Anzahl Versuche an lebenden Thieren habe ich mich überzeugt, daß die

Coagulabilität der lymphatischen Feuchtigkeit sich nach der jedesmaligen Beschaffenheit des Blutes richtet, und hiernach oft höchst schnellen und großen Veränderungen unterworfen ist.

Blutkörnchen gehn gewöhnlich ebenfalls, selbst im völlig normalen Zustande des Körpers, aber in einem solchen Verhältniß über, daß dadurch keine deutlich röthliche Färbung der Lymphe entsteht; doch geschieht auch dieses sehr häufig in einzelnen Theilen. In allen Fällen aber haben raschere Blutbewegungen, mäßige Congestion, oder Blutanhäufung in einzelnen Theilen, absolute Vermehrung der Blutmenge, entzündliche Anschwellung, geringe Pressung der Organe bei lebenden Thieren zur unmittelbaren Folge, daß Blutkügelchen, je nach der Veranlassung, in größerer oder geringer Anzahl, völlig unverletzt, in den Lymphgefäßen angetroffen werden. Diese Behauptung ist neu, aber deshalb nicht weniger gewiß. In dem Zeitraum mehrerer Jahre habe ich theils für mich allein, theils im Beisein von Collegen und Zuhörern, eine ansehnliche Menge lehrreicher Versuche angestellt, welche die Sache zur völligen Gewißheit erheben.

In demselben Verhältniß, in welchem der Blutandrang zu einem Organ, die Anhäufung des Blutes in dem inneren Gewebe, und die Bluterfüllung der feinsten Capillargefäße vermehrt werden, vergrößert sich die Zahl der in die absorbirenden Gefäße eindringenden Blutkügelchen, so daß bei wirklichen Entzündungen der Lungen, der Leber, des Zwerchfells, die auf diesen Theilen sich verzweigenden Lymphgefäße mit einer erdgrauen, mit einer blaßröthlichen, oder einer blutrothen Lymphe gefüllt werden. Durch genaue mikroskopische Untersuchungen habe ich gefunden, daß die Intensität der Färbung einzig von dem verschiedenen Grade der Anhäufung der Blutkügelchen in der Lymphe abhängig ist.

Auch bei anhaltender Entziehung der Nahrungsmittel wird rothe, in manchen Fällen sehr dunkelrothe Lymphe in den absorbirenden Gefäßen gefunden. Magendie erwähnt dieses Umstandes nicht ausführlich [1]); aber sehr bestimmt drückt sich Collard de Martigny darüber aus. In der Beschreibung seiner Beobachtungen an Kaninchen und Hunden, welchen alle Nahrungsmittel vorenthalten waren [2]), führt er ausdrücklich an, daß die Lymphe, während des fortgesetzten Fastens, bis zum zwölften, sechzehnten und zwei und zwanzigsten Tage eine dunkelrothe Farbe hat; daß aber dieselbe von dieser Zeit an mit jedem Tage blasser wird, und zuletzt nur eine gelbliche Färbung zeigt.

Folgendes dient zur Erklärung dieser Erfahrung. Durch die Entziehung der Nahrungsmittel wird die Menge des Blutes geringer, und die Qualität verschlechtert: der Gehalt an Eiweißstoff und färbenden Theilen nimmt verhältnißmäßig zu, während die Menge des Faserstoffs und der wässrigen Stoffe geringer wird. Unter diesen Umständen wird die Thätigkeit der absorbirenden Gefäße zur Verbesserung der Blutcomposition besonders nöthig, und es dringen, bei der, an den

---

1) Précis élémentaire de Physiologie, par F. Magendie. Deuxième édition. Tome 2. Paris, 1825. 8. pag. 191. »Je crois aussi avoir observé que sa couleur devient plus rouge, quand depuis long-tems l'animal est privé d'alimens.«

2) Recherches expérimentales sur les effets de l'abstinence complète d'alimens solides et liquides, sur la composition et la quantité du sang et de la lymphe; par C. P. Collard de Martigny. Im Journal de Physiologie expérimentale et pathologique, par F. Magendie. Tome VIII. Paris, 1828. pag. 152 u. ff.

Anfangswurzeln der Lymphgefäße Statt findenden, Secretion, zugleich mit wässrigen, serösen Stoffen, eine große Menge Blutkügelchen in das lymphatische Gefäßsystem. Wenn aber bei zu lange fortgesetztem Fasten die Blutmenge sehr vermindert, und die Kraft des Herzens so sehr unter einen gewissen Grad gesunken ist, daß letztere nur noch sehr schwach dem Widerstande der Körpermasse, und der Contractionskraft der allerfeinsten Capillargefäße entgegenwirken kann, so nehmen die letzteren überhaupt weniger Blut auf, die Secretion wird geringer, es dringen nur sparsam die dünnflüssigsten, wenig gefärbten Stoffe in die Höhle der Lymphgefäße, während die Blutkügelchen in den Blutgefäßen und namentlich den größeren Canälen zurückbleiben.

Auf eine überraschende Weise tritt die Erscheinung des Ueberganges von Stoffen aus dem Blute in das aufsaugende Gefäßsystem hervor, wenn die Quantität des Blutes bei lebenden Thieren durch die Einsprützung größerer Mengen von Blut, Milch, Wasser, Leimauflösung, Stärkemehlauflösung u. a. beträchtlich vermehrt wird. In allen solchen Versuchen fängt die stärkere Anfüllung der Lymphgefäße fast mit dem ersten Moment der Blutvermehrung an; dieselbe trifft nicht etwa ein einzelnes Lymphgefäß, sondern gleichmäßig sämmtliche absorbirende Gefäße des Körpers; am auffallendsten jedoch ist sie an denjenigen Gebilden, welche mit den meisten Lymphgefäßen versehn sind. Dahin rechne ich, außer den Lymphdrüsen selbst, sämmtliche secernirende Organe des Körpers, die Speicheldrüsen, die Leber, die Milz, die Nieren, außerdem aber die Lungen, die reichlich mit Zellgewebe versehenen Theile, die äußere Fläche des Kopfes und Halses, die äußere Haut mit dem darunter befindlichen Zellgewebe, und das Zwerchfell. Auch an der Oberfläche derjenigen Theile, die

überhaupt weniger zahlreiche Lymphgefäße besitzen, als der Muskeln, an welchen im gewöhnlichen Zustande gar keine Lymphgefäße entdeckt werden, treten dieselben so deutlich hervor, daß man die Einwirkung der Injection gar nicht bezweifeln kann. Die Chylusgefäße des Mesenterium erscheinen sämmtlich in einem Grade der Anfüllung, wie während der Verdauung, wenn sie von Chylus erfüllt sind, und oftmals ist die Zahl der angefüllten Gefäße so groß, als man sie sonst nur unter den günstigsten Umständen findet. Die größeren Lymphgefäße fallen am meisten durch den Grad der Anfüllung und der Ausdehnung in die Augen. Der Milchbrustgang, die großen Halslymphgefäße, die Abdominal- und hypogastrischen Plexus, die Lymphgeflechte des Beckens strotzen von Flüssigkeit. Von der Zahl, von der Capacität, von der Elasticität, von dem lebendigen Zusammenziehungsvermögen, von der Beschaffenheit der Lymphgefäße in den verschiedenen Organen, und unter verschiedenen Umständen, von dem ganzen Verhalten dieses weitverbreiteten Gefäßsystems erhält man durch Beschreibungen und Abbildungrn nur eine schwache, unvollkommene Vorstellung in Vergleich zu den vielfältigen Aufklärungen, welche, nach solchen Injectionsversuchen an lebenden Thieren, die Untersuchung der Lymphgefäße, unmittelbar nach dem Eintritt der ersten Zeichen des Todes, im völlig frischen, noch mit einem Rest von Lebenskraft versehenen Zustande der einzelnen Gewebe, gewährt. Solche Beobachtungen sind vor Allem geeignet, die Aufmerksamkeit wiederholt auf die Untersuchung dieses Gefäßsystems zu lenken, denn in der That keine Darstellung erreicht den Glanz, in welchem das lymphatische Gefäßsystem unter jenen Verhältnissen hervortritt.

Die Beschaffenheit der, unter diesen Umständen, aus den Blutgefäßen in das absorbirende Gefäßsystem übertreten-

den Stoffe hängt ab von den ursprünglichen Eigenschaften der eingeflößten Flüssigkeit, von ihrer Quantität, von der Zahl und der Weite der, die Lymphgefäßwurzeln umspinnenden, Capillargefäße, von dem organischen Zusammenhange in der Textur der Lymphgefäßhäute, und von dem Zeitraume, welcher seit dem Beginnen der Injection verflossen war.

Im Anfange, so lange nur eine geringe Menge eingesprützt ist, pflegen ganz klare, wasserhelle Stoffe in die Lymphgefäße überzutreten. Nach Verlauf einiger Zeit zeigt die lymphatische Feuchtigkeit, außer einem sehr merklichen, durch eine mehr oder minder rothe Färbung angezeigten Gehalt an Blutkügelchen, auch die Eigenschaften der infundirten Flüssigkeit: wenn Milch eingesprützt war, Milchkügelchen; nach Infusion von Leim, die Farbe und coagulabele, klebrige Beschaffenheit des Leims. Am frühesten und deutlichsten ist dieses Verhalten an den Lymphgefäßen der Leber, des Pancreas, der Speicheldrüsen, des Darmcanals, der meseraischen und überhaupt vieler Lymphdrüsen bemerkbar; viel später erst und in geringerem Grade an den aus muskulösen Gebilden entspringenden, denjenigen der Schenkel, Vorderbeine, und an den Beckengeflechten. Die Lymphgefäße der Nieren sind meistens stark mit ganz transparenter Flüssigkeit gefüllt.

Auch nach dem Tode gelingt es, Wasser und andere dünne Flüssigkeiten von den Blutgefäßen in die Lymphgefäße zu treiben. Am besten geschieht es bald nach dem Tode, so lange der Körper noch warm ist; längere Zeit nach demselben ist die Anfüllung der Lymphgefäße immer viel weniger gleichmäßig und allgemein, selbst wenn der Körper vorher künstlich wieder erwärmt wurde. Die Aufhebung des organischen Connexus zwischen den verschiedenen Gefäßarten, beim Eintritt des Todes, der verschiedene Grad von Zusammenziehung in

den einzelnen Gebilden, zu große Laxität einiger, gegenüber der Rigidität anderer Theile, die ungleiche Vertheilung des Blutes in den Gefäßen, und in den Organen werden leicht Veranlassung zur Entstehung von Exsudaten im Zellgewebe, und zu wirklichen Extravasaten durch Zerreissung von Gefäßen, wodurch der Uebergang der Flüssigkeiten in die Lymphgefäße entweder gänzlich gehindert oder so verändert wird, daß es in vielen Fällen schwer ist, ein richtiges Urtheil über diese Erscheinung zu fällen.

§. 33.

Zur Bestätigung des eben Gesagten dienen die folgenden Versuche.

Erster Versuch.

Am 7. April 1841 Morgens 10 Uhr wurde die Transfusion des Blutes aus der **Art. Carotis sinistra** einer alten, kräftigen Terrier-Hündin in die **Vena jugularis dextra** eines dreivierteljährigen Hundes derselben Race vorgenommen. Die Methode der Transfusion, welche ich gewöhnlich anwende, ist folgende: nachdem zwei Thiere gehörig befestigt sind, wird eine messingene Röhre in der **Vena jugularis** des einen, und eine gleiche, dem Umfange des Gefäßes entsprechende, in der, zuvor oberhalb unterbundenen, **Art. Carotis** des anderen Thieres befestigt. Dann wird eine an beiden Enden mit einer, zu der Weite der Blutgefäße passenden, metallenen, Fassung versehene, Glasröhre, oder ein ebenfalls mit metallenen oder elfenbeinernen Fassungen versehener, lederner Schlauch, welcher zuvor erwärmt sein kann, zunächst in die, an der **Carotis** befestigte; Röhre eingeschoben, und in dem Moment, wenn das Blut hindurchströmt, in die Röhre der Vene so eingesteckt, daß, vor der völligen Befestigung,

die darin enthaltene Luft entweicht. Nach dem jedesmaligen Zwecke entzieht man, vor der Transfusion, dem Thiere, welches das Blut erhalten soll, eine angemessene Blutmenge aus einer Arterie. In dem gegenwärtigen Falle aber war dem jüngeren Hunde gar kein Blut entzogen. Er ertrug die Blutvermehrung sehr gut, sah während der Transfusion munter aus, und schien selbst kräftiger als vor dem Versuche zu werden. Als die alte Hündin durch den Blutverlust sehr erschöpft schien, wurde die Transfusion unterbrochen, und der jüngere Hund, nach vorheriger Unterbindung der verletzten Gefäße und Zunähung der Hautwunde, frei gelassen. Er verhielt sich, als ob nichts mit ihm vorgenommen wäre, spielte, bellte mit merklich kräftigerer Stimme als zuvor. Um 2½ Uhr wurde die Luftröhre frei gelegt und unterbunden, wodurch der Tod des, bis dahin ganz munter gebliebenen, Thieres, nach einigen Minuten erfolgte. Diese Todesart wurde gewählt, um jede gewaltsame Einwirkung auf die Blutgefäße oder einzelne Organe zu vermeiden. Nach der Oeffnung des Unterleibes zeigten sich die Leber sehr ausgedehnt und strotzend, und die aus der Leber hervortretenden Lymphgefäße sehr groß; eben so auch diejenigen des Beckens. Der Magen und die Gedärme enthielten eine mäßige Menge von Speisenresten und die Chylusgefäße des Mesenteriums strotzten von ganz weißem Chylus. Die Lungen hatten die gewöhnliche, blaßröthliche Farbe, kleine Lymphgefäßkreise waren in großer Anzahl sowohl auf der convexen als auch auf der concaven Fläche derselben. In der Brusthöhle befand sich gar kein seröses, oder blutiges Fluidum angesammelt, und im Herzbeutel nur die gewöhnliche Menge des **liquor pericardii.** Der **ductus thoracicus** war sehr angefüllt mit weißem Chylus, welcher, in einem Uhrglase aufgefangen, zu einer festen, zähen Masse

coagulirte, und außer den Chyluskügelchen sehr viele Blutkörnchen enthielt. Zur Vergleichung untersuchtes Blut zeigte die gewöhnlichen Blutkörnchen und viele kleine Chyluskügelchen. An der linken, unverletzten Seite des Halses wurde ein sehr großes, rosenrothes Lymphgefäß in der Nachbarschaft der **Art. Carotis** aufgefunden, dessen Saft eine überaus große Anzahl wirklicher, unveränderter Blutkörnchen, außerdem aber auch kleine Lymphkügelchen enthielt.

Zweiter Versuch.

Am 25. April 1841 Nachmittags 5 Uhr wurde die Transfusion aus der **Art. Carotis** einer einjährigen, wohlgenährten Hühnerhündin in die linke Jugularvene eines fünfjährigen Terrier=Hundes, auf die bei dem vorigen Versuche angegebene Art, angestellt. Beide Hunde schienen, nach dem Versuche, so munter als vor demselben zu sein. Am 26. April, Nachmittags 5 Uhr wurde der männliche Hund durch Unterbindung der Luftröhre getödtet und gleich darauf geöffnet. Die Gedärme waren leer, röthlich; Infiltrationen nirgends bemerkbar, die Leber sehr dunkel, härtlich; die Milz klein, schwärzlich und weich. Die Lungen waren ganz im normalen Zustande, und keine Lymphgefäße auf ihnen sichtbar. Der **ductus thoracicus** war ziemlich voll, blaßröthlich; die aus demselben aufgefangene, röthliche Flüssigkeit röthete sich noch mehr an der Luft und bildete ein sehr festes Coagulum. Eine, aus der **cisterna chyli** entzogene, Quantität Flüssigkeit wurde mit Zuckerwasser verdünnt und mikroskopisch untersucht. Sie enthielt 1. Blutkügelchen; 2. halb so große Lymphkügelchen; 3. noch kleinere und 4. solche, deren Durchmesser etwa ⅕ der Blutkörnchen erreichte. Unter dem Brustbeine, auf der andern Seite der Luftröhre, lagen sehr

große, aufgetriebene, fast blutrothe Lymphdrüsen, aus welchen ungemein große, stark geröthete Lymphgefäße entsprangen, die sich nach der Insertionsstelle des **ductus thoracicus** begaben. Mit Zuckerwasser verdünnt zeigten sich, unter dem Mikroskop, in der aus diesen Gefäßen gesammelten, an der Luft schnell coagulirenden Flüssigkeit nur sehr viele Blutkörnchen, aber keine Lymphkügelchen. Die Lymphgefäße, welche im Unterleibe aus den meseraischen Drüsen entspringen, waren von Flüssigkeit strotzend, wie während der Verdauung, einige röthlich, andere ganz klar und durchsichtig, fast ungefärbt. Die Flüssigkeit eines solchen, anscheinend fast wasserhellen, Gefäßes wurde untersucht. Auf der Glasplatte erschien dieselbe röthlich: sie enthielt so viele Kügelchen, daß man anfänglich nicht einmal einzelne unterscheiden konnte. Mit Zukkerwasser verdünnt ergab sich, daß diese Kügelchen durchaus an Form, Größe und übriger Beschaffenheit den Blutkügelchen gleich kamen. Zur Vergleichung wurde mehrere Male wirkliches Blut desselben Thieres untersucht.

Am Herzen waren einige Lymphgefäßkränze sichtbar.

Dritter Versuch.

Einem stark gebauten, vierjährigen Hofhunde, welcher, in Folge eines früher an ihm angestellten Versuches, noch an einem Lungengeschwüre litt, sehr abgemagert, übrigens aber ziemlich munter war und gut fraß, und der auch einige Stunden zuvor eine ansehnliche Menge Futter erhalten hatte, wurden drei Viertel Quartiere geschlagenen, mäßig erwärmten Kalbsblutes in die äußere Halsvene der linken Seite eingesprützt. Das Thier starb, gleich nach Beendigung der Einsprützung. Eine halbe Stunde nachher wurde die Untersuchung des Körpers vorgenommen. Die Gedärme waren weit, von Speisebrei

angefüllt, sehr blutreich und blauroth. Zwei Zolle vom Magen entfernt entsprangen aus dem Zwölffingerdarm zwei weißröthliche, von dem übrigen Theil der dünnen Gedärme aber eine große Anzahl dunkelgrauer, mit einem röthlichen Schein versehener, und auch wirklich rein röthlicher Chylusgefäße, welche sich in einem mäßigen Grade der Anfüllung befanden. Die Gefäße wurden vor ihrem Eintritt in die meseraischen Drüsen unterbunden, und nachdem einige derselben vorsichtig präparirt, von allen benachbarten Theilen getrennt und mittelst Fließpapiers vollständig abgetrocknet waren, wurde der Inhalt auf mehreren Glasplättchen gesammelt. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß, außer einer großen Anzahl kleiner und großer Lymphkügelchen, zugleich wirkliche Blutkügelchen darin enthalten waren. Die Blutkügelchen waren ganz unverändert: was auch durch die gleichzeitig angestellte Untersuchung des übrigen Blutes bestätigt wurde.

Die sehr großen, neben der **vena spermatica** verlaufenden Lymphgefäße waren ganz transparent, und mit einer der gewöhnlichen Lymphe ganz ähnlichen Flüssigkeit gefüllt.

Die in der Nähe der **vena jugularis interna** und der **art. carotis** herablaufenden Lymphgefäße des Halses waren ganz roth; die Lymphgefäße des Herzens waren gleichfalls röthlich. Die Oberfläche der Lungen war mit zahlreichen Lymphgefäßnetzen versehen, die sämmtlich nur eine rothe Flüssigkeit enthielten.

Vierter Versuch.

Am 26. Mai 1843 wurden einer etwa eilf Monate alten, kräftigen und wohl genährten Brackenhündin, welche seit vier und zwanzig Stunden kein Futter erhalten hatte, drei Viertel Quartiere geschlagenen und wieder erwärmten Kalbsblutes in

die linke, äußere Halsvene, allmälig, innerhalb einer halben Stunde eingesprützt. Das Thier ertrug diese Operation ohne Zeichen von Unbehagen; funfzehn Minuten darnach wurde es durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und die Untersuchung des Körpers sogleich vorgenommen.

In der Bauchhöhle befand sich etwas blutiges Wasser; der Magen war mäßig durch Luft ausgedehnt; die Gedärme waren leer. Ihre äußere Fläche war sehr blutreich, aber ohne Spur von Ecchymosen. Einzelne oberflächliche Saugadern waren stark ausgedehnt, und von ganz klarer, wasserheller Lymphe angefüllt. Obgleich die Gedärme leer waren, da das Thier seit längerer Zeit kein Futter zu sich genommen, so entsprangen vom **intestinum ileum** doch einzelne weißliche, wie mit wahrem Chylus erfüllte, aber enge absorbirende Gefäße. Die Chylusgefäße des übrigen Theils der dünnen Gedärme waren mittelmäßig voll, aber in großer Anzahl sichtbar und von Farbe erdgrau. Auf den Finger oder auf weißes Papier gelegt zeigten sie sich durchsichtig, und die röthliche Farbe derselben trat deutlich hervor. Die Lymphgefäße am Halse waren ungemein groß und mit wirklich rother Flüssigkeit gefüllt; ebenso die absorbirenden Gefäße der hinteren Extremitäten, noch vor dem Eintritt in die Leistendrüsen. Der **ductus thoracicus** war am stärksten roth gefärbt, wie überhaupt in solchen Fällen die Intensität der rothen Färbung, mit dem größeren Umfange der Gefäße, zu zunehmen pflegt. Die mikroskopische Untersuchung der Lymphe mehrerer Gefäße ergab, außer dem Vorhandensein vieler Lymphkügelchen, auch die Gegenwart einer sehr beträchtlichen Menge vollständiger Blutkügelchen.

Fünfter Versuch.

Am 27. Mai 1843 wurde ein Quartier flüssig erhaltenen, erwärmten Kalbsblutes einer zweijährigen, wohlgenährten Dachshündin, welche vor vierzehn Tagen Junge geworfen und seit vier und zwanzig Stunden gefastet hatte, in die linke, äußere Halsvene eingesprützt. Gegen das Ende der Infusion drang etwas Luft mit dem Blute in die Vene, und das Thier starb gleich darnach. Nach Verlauf von zehn Minuten wurde der Körper geöffnet. Die Oberfläche der Gedärme war sehr blutreich, bläulichroth; auf dem Magen befanden sich einzelne große, mit einer ganz wasserhellen Flüssigkeit gefüllte, Lymphgefäße. Die in dem Mesenterium verlaufenden Chylusgefäße waren in dem Zustande mäßiger Ausdehnung, sehr zahlreich, und fast alle mit einer blaß rosenrothen Lymphe gefüllt. Diese röthlichen Gefäße konnte man bis auf den Darm verfolgen. Sehr groß waren die Lymphgefäße am Halse, welche gleichfalls mit derselben röthlichen Flüssigkeit gefüllt waren. Auf der Oberfläche der Lungen zeigten sich außerordentlich viele und große, größtentheils röthliche lymphatische Gefäße, welche ein dichtes und regelmäßiges, sehr schönes Netz bildeten. Der **ductus thoracicus** hatte den Umfang der stark ausgedehnten **vena azygos**, und die rothe Färbung war, in gleichem Verhältniß zu seinem Umfange, dunkeler.

Sechster Versuch.

Eine zweijährige, trächtige, fette Katze wurde, mittelst einer Schlinge um den Hals, strangulirt. Hierauf wurde die Luftröhre geöffnet, eine Röhre in derselben befestigt, und nachdem die Lungen aufgeblasen waren, die Röhre durch den daran befindlichen Hahn verschlossen. Nachdem ich mich von

der Leerheit der, neben der **vena jugularis interna** verlaufenden, Lymphgefäße überzeugt hatte, wurde allmälig ein Viertel Quartier warmen Wassers in die rechte, äußere Jugularvene eingesprützt. Nach einer halben Stunde untersuchte ich die Lymphgefäße des Halses von Neuen, fand sie aber ebenso leer als zuvor.

Während der Einsprützung war der Leib des Thieres viel breiter und gespannter geworden. Bei der Eröffnung fand sich nur der Dickdarm mit Unrath gefüllt; die dünnen Gedärmen waren leer, und eng zusammengezogen. Die absorbirenden Gefäße in dem Mesenterium waren zart, aber nicht ganz leer; die Lymphgefäße oberhalb des Beckens sehr weit, mit wässriger, transparenter Flüssigkeit gefüllt. Die aus den sehr angeschwollenen, röthlichen mesenterischen Drüsen entspringenden zwei großen Lymphgefäße erreichten wohl den Umfang der **vena cava**. Auch die Lymphgefäße der Leber waren sehr groß und voll. Am Herzen zeigten sich einzelne Lymphgefäßkränze. Auf den Lungen, welche erst etwas später untersucht wurden, verliefen nur sehr feine Lymphgefäße und einzelne Gefäßkränze. Der **ductus thoracicus** war sehr voll grau durchsichtiger Flüssigkeit.

Die beträchtliche, ungewöhnlich große Anfüllung der größeren lymphatischen Gefäßstämme beweist die Einwirkung der Infusion auf die absorbirenden Canäle, und die geringere Vollheit der kleineren Gefäße dürfte wohl durch die eingetretene starke Zusammenziehung derselben, während des nach der Injection verflossenen Zeitraums, zu erklären sein. Auch habe ich gefunden, daß die Beschaffenheit des enthaltenen Fluidum hierbei in Betracht kommt, indem die kleinen Gefäße sich um so rascher und vollständiger entleeren, je dünnflüssiger ihr Inhalt ist. Sogar ist es denkbar, daß in diesem

Falle der Zustand der Trächtigseins einigen Einfluß auf die stärkere Zusammenziehung der kleinen Lymphgefäße geäußert hat, da viele Beobachtungen gezeigt haben, daß, bei Menschen und Thieren, während der Schwangerschaft, die allgemeine Lebenskraft kräftiger ist, und, selbst nach dem Tode des Gehirns, namentlich in den niedrigeren Gebilden, länger als gewöhnlich fortdauert.

Siebenter Versuch.

Am 23. März 1841 wurde einem vierjährigen, starken Hühnerhunde, welcher seit sechs und dreißig Stunden kein Futter erhalten hatte, die rechte Jugularvene unterbunden, und in den unteren Theil derselben anfänglich reine, erwärmte Kuhmilch und hernach abwechselnd Milch und warmes Wasser eingesprützt. Im Ganzen wurden ein und drei Viertel Quartiere Flüssigkeit infundirt. Das Thier ertrug diese Einsprützung ohne Störung der Respiration, und wurde, nach Beendigung derselben, durch Unterbindung der Luftröhre getödtet.

Die lymphatischen Gefäße neben der **art. carotis** waren sehr voll und enthielten blaßgeröthete Lymphe. Auf der Oberfläche der Lungen verliefen sehr viele kleine und größere, und auf der converen Seite des Zwerchfells sehr große Lymphgefäße. Der Magen war eng und leer; dennoch entsprangen von ihm viele, mit ganz durchsichtiger Lymphe gefüllte, Gefäße. Die Gedärme waren ganz leer; ihre Wände aber sehr dick; ihre Lymphgefäße, so wie diejenigen der Leber, sehr ansehnlich und zahlreich. Aus den meseraischen Drüsen liefen mehrere sehr große, blaßröthliche Lymphgefäße zur **cisterna chyli**. Letztere, so wie auch der **ductus thoracicus**, waren rosenröthlich.

Der in zwei Glasröhren aufgefangene rothbräunliche

Chylus setzte, beim Stehen, eine geringe Menge rothbräunlichen Sedimentes ab. Die oberste Flüssigkeit war blaß grauweißlich, der tiefere Theil aber röthlich transparent, noch in der Scheidung begriffen. Unter dem Mikroskop waren sehr viele Blutkügelchen, und sparsame ganz kleine Lymphkügelchen darin zu erkennen; der Bodensatz enthielt hauptsächlich Blutkügelchen.

Am folgenden Tage hatte sich der Chylus geklärt, ohne coagulirt zu sein. Oben stand eine grauweißliche Flüssigkeit, etwas heller als Haferschleim, mit einer schwachen, nur von der Seite bemerkbaren Färbung ins Röthliche. Auf dem Boden des Gefäßes war ein dunkelrothes, wie Venenblut aussehendes, dicht aufliegendes Sediment.

Die abgeklärte, oben stehende Flüssigkeit, welche in kleinen Quantitäten ganz durchsichtig war, wurde wiederholt mikroskopisch untersucht. Sie enthielt außer wenigen großen, eine sehr beträchtliche Menge kleiner Milchkügelchen von verschiedenem Umfange; der Durchmesser der kleinsten war wohl fünfmal geringer als derjenige der größten.

Der rothe Bodensatz bestand aus einer ungefärbten Flüssigkeit in geringer Menge, und unzähligen, gleichgroßen, vollständigen Blutkügelchen, zwischen welchen nur hie und da einzelne kleine Lymphkügelchen sichtbar waren. Zur Vergleichung wurde das Blut eines anderen Hundes gleichzeitig untersucht.

Achter Versuch.

Am 25. Mai 1843, Nachmittags zwei Uhr wurde einer kleinen, zweijährigen Terrier-Hündin, welche des Morgens etwas Futter erhalten hatte, ein halbes Quartier warmen Wassers in die linke, äußere Jugularvene, innerhalb zehn

Minuten, eingespritzt. Das Thier ertrug die Infusion sehr gut; der Herzschlag wurde zwar härter und voller als gewöhnlich, die Augen traten aus der Augenhöhle mehr hervor, und auch der Leib war etwas voller; im Uebrigen aber schien das Thier unversehrt und das Athemholen war nicht erschwert. Gleich nach der Beendigung der Operation wurde das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und sodann der Körper geöffnet. Die Chylusgefäße, welche von den dünnen Gedärmen entsprangen, waren stahlgrau, durchsichtig, und zeigten sich ungewöhnlich zahlreich, und stark angefüllt; einzelne auf der Oberfläche des Magens und der Gedärme befindliche waren strotzend voll von ganz wasserheller, durchsichtiger Flüssigkeit. Eine ebenfalls wasserhelle Lymphe befand sich in dem sehr ausgedehnten, dem Umfange der **vena azygos** gleich kommenden, **ductus thoracicus**; dasselbe war der Fall mit den großen Lymphgefäßen am Halse. Nach der Eröffnung des Brustkastens fielen die Lungen, wie gewöhnlich, zusammen; überall auf ihrer Oberfläche waren zahlreiche, transparente, zum Theil wasserhelle Lymphgefäßnetze sichtbar. Auch auf dem Herzen zeigten sich einzelne der Länge nach laufende, durchsichtige Lymphgefäße. Ein röthlicher Schein der Gefäße oder der Lymphe war an keinem Theile bemerkbar.

Neunter Versuch.

Am 15. Julius 1843 wurde eine etwa fünf Jahre alte männliche, magere Katze durch Strangulation getödtet, und gleich hinterher etwa ein Viertel Quartier warmen Wassers in die äußere Halsvene der rechten Seite eingespritzt. Unmittelbar darauf wurde der Körper geöffnet. Die Gedärme waren blaß, hart und sehr stark zusammengezogen. Die meseraischen Drüsen waren groß und sehr roth; die aus ihnen entsprin-

genden großen Chyluscanäle waren sehr angefüllt, von Farbe blaß grauweißlich, und einer derselben kam an Umfang der **art. aorta** gleich. Die mesenterischen Chylusgefäße hatten sich, wahrscheinlich während der Eröffnung des Bauches, rasch zusammengezogen und entleert, denn anfänglich waren sie kaum unterscheidbar. Als sie eine halbe Stunde später, nachdem inzwischen der **ductus thoracicus** unterbunden war, abermals angesehen wurden, erschienen dieselben Gefäße sehr voll; ihre Farbe spielte ins Graue und unterschied sich, durch geringere Transparenz, von dem gewöhnlichen Ansehn der Lymphgefäße. Zugleich waren die von den Drüsen entspringenden, großen Chylusgefäße röthlich geworden, obgleich kein Druck auf die Drüsen, oder den Darmcanal, ausgeübt war.

Zehnter Versuch.

Am 17. März 1841 wurde einem dreivierteljährigen, großen Bullenbeißer, der schlaff und mit Zuckungen der Glieder in so hohem Grade behaftet war, daß er kaum gehn konnte, eine Milcheinsprützung in die rechte, äußere Jugularvene gemacht. Die Haut, das Zellgewebe, die Muskeln waren sehr schlaff, und letztere nur blaßröthlich. Der Hund starb, nachdem drei Viertel Quartiere eingeflößt waren. Der Körper wurde sogleich untersucht. Neben der **vena jugularis interna** befand sich ein Lymphgefäß, welches, wenn es zusammengedrückt wurde, oberhalb der comprimirten Stelle, an Umfang der **vena jugularis interna** gleich kam. Die Farbe dieses Gefäßes war stahlgrau, durchsichtig, aber etwas ins Weißliche spielend. Bei der Eröffnung der Brust fielen die Lungen schnell und vollständig zusammen, mit Ausnahme des unteren linken Lappens, welcher etwas infiltrirt und röthlichblau aussah, während die Farbe der übrigen Lungentheile

blaßröthlich war. An mehreren Stellen ihrer Oberfläche waren weite Lymphgefäßkränze sichtbar, die von heller Flüssigkeit strotzten. Die in dieselben eintretenden Gefäße spalteten sich zum Theil, vor ihrer Einmündung, gabelförmig. Außerdem waren auch zahlreiche, gerade laufende Lymphgefäße vorhanden.

Hiernach wurde der Bauch geöffnet. Der ziemlich zusammengezogene Magen enthielt noch einige Speisereste; die Wände der Gedärme waren sehr dick. Die sehr zahlreichen Chylusgefäße des Mesenterium befanden sich in einem halbgefüllten Zustande, waren durchsichtig, mit einem weißlichen Schein. Die Lymphgefäße auf der Gallenblase, so wie die aus der Leber entspringenden waren sehr beträchtlich, und mit einer trüben Flüssigkeit gefüllt. Die Lymphgeflechte im untersten Theil des Bauches waren gleichfalls ungemein weit und zahlreich; sogar an der inneren Fläche der Schenkel waren die Lymphgefäße, nach Wegnahme der Haut, in Menge zu erkennen, und leicht zu verfolgen. Der überaus große **ductus thoracicus** enthielt ein blaß milchweißes Fluidum. Als die Leber, nach Verlauf einer halben Stunde, wieder betrachtet wurde, zeigten sich auf ihrer Oberfläche an vielen Stellen, strotzende, ganz milchweiße Lymphgefäße, welche sich erst in der Zwischenzeit gefüllt hatten. Auch auf der Oberfläche des Herzens, wo anfänglich keine Lymphgefäße entdeckt waren, zeigten sich später ziemlich viele, mit transparenter, ungefärbter Lymphe gefüllte Gefäßkränze.

Eilfter Versuch.

Am 20. März 1841 ertrug, anscheinend ohne Nachtheil, ein dreijähriger, sehr starker Bauerhund die allmälig, im Verlauf einer halben Stunde, vollführte Einsprützung von

drei Viertel Quartieren Milch und einem halben Quartiere warmen Wassers in die rechte äußere Halsvene. Zehn Minuten später wurde er strangulirt, und die weitere Untersuchung unverzüglich fortgesetzt, nachdem die Luftröhre unterbunden war, um das Zusammensinken der Lungen zu verhindern. Das neben der **vena jugularis interna** liegende große Lymphgefäß war blaßroth, und mäßig gefüllt. Die Farbe, Consistenz und übrige Beschaffenheit der Lungen waren ganz normal; auf der Oberfläche befanden sich zahlreiche, ihrem ganzen Verlaufe nach erkennbare, von einer nicht ganz klaren, etwas röthlich transparenten, Flüssigkeit strotzende Lymphgefäße. Mit einer gleichen Flüssigkeit schienen die auf dem Herzen verlaufenden Lymphgefäße gefüllt zu sein. Am Magen, welcher ziemlich stark durch Luft ausgedehnt und blutreich war, verzweigten sich wasserhelle, strotzende absorbirende Gefäße in großer Anzahl; auch aus der Milz, welche nicht übergroß, sondern mehr fest und zusammengezogen war, traten einzelne ebenso gefüllte Gefäße hervor. An der Leber, welche sehr saftreich war, konnten keine Zerreißungen entdeckt werden; aber viele blaß weißliche Lymphgefäße verliefen auf ihrer Oberfläche. Der **ductus thoracicus** war sehr ausgedehnt und enthielt ein blaßröthliches Fluidum.

Zwölfter Versuch.

Am 19. Junius 1843 wurde ein erwachsener, sehr magerer Kater, der sechs und dreißig Stunden in einem Sack, ohne Futter zugebracht hatte, durch Strangulation getödtet, und gleich nachher ein Viertel Quartier erwärmter Milch in die rechte äußere Jugularvene eingesprützt. Nach funfzehn Minuten wurde der Körper geöffnet. An keiner Stelle des Körpers war Extravasat zu bemerken; die zahlreichen Chylus-

gefäße des Mesenterium waren mäßig gefüllt und von grauer Farbe; die Gedärme blaßroth, sehr zusammengezogen und hart. Ein großes, aus den meseraischen Drüsen entspringendes Chylusgefäß war weißlich und sehr angefüllt, von der Dicke eines mäßigen Gänsefederkiels. Der **ductus thoracicus** war von gleicher Dicke, und ebenfalls weißlich durchscheinend. Das aus einem Chylusgefäße, vor dem Eintritt in die großen meseraischen Drüsen, aufgesammelte Fluidum zeigte auf der Glasplatte eine grau weißliche Färbung; es enthielt Milchkügelchen von verschiedener Größe, in ganz unveränderter Gestalt. Dazwischen waren aber auch andere, meistens größere Milchkügelchen, deren Oberfläche ungleich, wie gezähnt, und deutlich in der Zersetzung begriffen war. Die Kügelchen, welche Turpin als **globules morts, crispés, granuleux et decomposés** beschrieben und abgebildet hat, kommen ganz mit diesen über [1]). Die zur Einsprützung benutzte Milch hatte übrigens eine ganz normale Beschaffenheit, wovon ich mich durch die mikroskopische Untersuchung überzeugte. Blutkügelchen waren gleichfalls darin. Der Saft des **ductus thoracicus** enthielt dieselben Bestandtheile, außerdem aber kleine Lymphkörperchen. Das große Lymphgefäß an der rechten Seite des Halses hatte mehr als eine Linie im Durchmesser, und war mit rother Lymphe erfüllt, welche aber viel

---

1) Recherches microscopiques sur divers laits obtenus de vaches plus ou moins affectées de la maladie qui a regné pendant l'hiver de 1838 à 1839, et désignée vulgairement sous la dénomination de Cocote; par M. Turpin. In den Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France. Tome XVII. Paris, 1840. pag. 201 u. ff. und Fig. 7. und 10. der Abbildungen.

dünner, blasser, und durchsichtiger als Blut war, und besonders viele Blutkörnchen enthielt.

Dreizehnter Versuch.

Am 22. Julius 1843 wurde einem zweijährigen Spitzhunde, der schon einige Wochen zuvor zu einem anderen Versuche benutzt gewesen, aber fast ganz wieder hergestellt und seit 18 Stunden ohne Futter gewesen war, eine Milcheinsprützung in die rechte Jugularvene gemacht. Die Milch war zuvor gekocht und noch warm. Bei der vierten Einsprützung wurde das Thier unruhig und gleich darnach sehr schwach; bei der sechsten Einsprützung starb es, nachdem ein halbes Quartier Milch in die Vene eingeflößt war. Die Einsprützung wurde noch fortgesetzt, bis etwas mehr als drei Viertel Quartiere infundirt waren. Die Injection war absichtlich langsam ausgeführt, um die regelmäßige Vertheilung der Flüssigkeit durch alle Organe zu begünstigen, und hatte 20 Minuten gedauert. Ich ließ den Körper nun 40 Minuten ruhen, bevor ich ihn weiter untersuchte.

Die Gedärme waren leer und sehr zusammengezogen, von röthlicher Farbe und nicht so weiß, wie man sie sonst wohl nach Milchinfusionen in die Venen antrifft. Einzelne mesenterische Venen enthielten stellenweise fast reine Milch, weil das Blut nach dem Tode von der Milch sich zu trennen angefangen hatte. Das Blut der übrigen Gefäße war gleichmäßig gemischt und chocoladefarben, trennte sich aber, nach dem Ausfließen, fast momentan in Milch und in Blut, so daß die Milch beinahe rein an einer Seite, und das Blut gleichsam polarisch sich an der gegen überliegenden Seite sammelte. Die **vasa chylifera meseraica** waren nicht sehr weit, grau, etwas undurchsichtig, mit leicht röthlicher Färbung.

Unterbunden füllten sie sich etwas mehr, so daß, ohne Schwierigkeit, die vorsichtige Lostrennung einzelner größerer, und die Aufsammlung ihres Inhalt bewerkstelligt werden konnte. Auf der Glasplatte sah der Chylus dieser Gefäße weißlich aus. Unter dem Mikroskop ließen sich deutlich zackige, mit einem Kern versehene, aber auch sehr viele unveränderte, vollständige Blutkügelchen, besonders von der dritten, kleineren Sorte unterscheiden. Ausnehmend viele und große Lymphgefäßgeflechte zeigten sich in der hypogastrischen Gegend, die sich aber, wegen des Nahezusammenliegens und der vielfachen Verbindungen unter einander, zur Auffangung der Lymphe nicht eigneten. Auch diese Gefäße waren weniger transparent als gewöhnlich, zum Theil mit einem gelinden Schein ins Röthliche. Hiernach wurde auf der rechten Seite des Halses ein großes Lymphgefäß aufgesucht, welches mäßig gefüllt, weniger transparent als im ganz normalen Zustande, etwas aschgrau röthlich war. Die aus demselben aufgefangene Flüssigkeit war viel dünner als der zuvor untersuchte Chylus, und verhielt sich auf der Glasplatte ganz durchsichtig. Die mikroskopische Untersuchung ergab darin:

1. Blutkörnchen, so wohl unveränderte, als auch gezackte, in ziemlicher Anzahl;
2. alle drei Sorten größerer Milchkügelchen, außerdem viele von der kleinsten Art. So wie das aus den größeren Blutgefäßen gesammelte Fluidum sich an der Luft in Milch und Blut getrennt hatte, so sammelten sich auch die Milchkügelchen dieser lymphatischen Feuchtigkeit an besonderen Stellen, und entfernt von den Blutkörnchen. In größter Anzahl war die zweite und dritte Sorte der Milchkügelchen vorhanden;
3. feine Lymphkügelchen, welche mehr Verwandtschaft zu den

Blutkügelchen zeigten, und sich hauptsächlich durch dieses Entferntbalten von den Milchkügelchen unterschieden.

Die **cisterna chyli** war ungemein groß, weißgrau; der obere Theil des Milchbrustganges aber schmutzig=blaß=röthlich.

Die Lungen waren zusammengefallen, blaßweißlich. Hier zeigte sich eine der schönsten Ansichten der Lymphgefäße, die ich gesehen habe, von welcher ich sehr bedauere, daß sie sich nicht conserviren ließ. Die ganze convexe Fläche aller Lungenlappen war nämlich wie übersäet mit rothen Strängen und Netzen lymphatischer Gefäße, deren Farbe ziemlich dunkelroth, aber doch viel heller als die des wirklichen Blutes war; auch ließ sich die dünnere Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit deutlich erkennen.

An der Oberfläche des Herzens verliefen ebenfalls blaßröthliche, und verhältnißmäßig sehr zahlreiche Lymphgefäße.

Sehr schön zeigte sich auch der Reichthum des Zwerchfells an Lymphgefäßen, welche röthlich, zum Theil sehr groß und in ausnehmend großen Anzahl vorhanden waren.

Vierzehnter Versuch.

Am 24. Julius 1843, Morgens 6 Uhr wurde ein anderthalb Jahre alter, starker Schäferhund, welcher am Abend zuvor eine gewöhnliche Portion Brod zu fressen erhalten hatte, durch einen Schlag auf den Kopf betäubt. Um 6¼ Uhr wurden dem Thiere drei Viertel Quartiere warmer, zuvor gekochter Milch in die rechte, äußere Jugularvene gesprützt. Die Injection veranlaßte keine Verschlimmerung des Zustandes; deshalb wurde das Thier durch Einsprützung von Luft in die Halsvene getödtet. Um 7 Uhr wurde die Untersuchung des Körpers angestellt. Die Gedärme waren milchweiß=röthlich, sehr weit, ihre Häute dick und derb; die Arterien und

Venen derselben sehr voll, ohne daß sich eine Trennung des Blutes und der Milch innerhalb der Gefäße bemerklich machte. An keinem Theile der Unterleibsorgane zeigten sich Extravasate. Auf den Gedärmen verzweigten sich viele grauweißliche Chylusgefäße; die Zahl der Chylusgefäße in dem Mesenterium war außerordentlich groß; dieselben waren sehr stark angefüllt, grauweißlich, auf einer weissen Unterlage aber röthlich durchscheinend. Die Chylusgefäße entleerten sich nicht so schnell als gewöhnlich, oder sie füllten sich wieder, da sie ausgedehnt blieben, während sie sich gemeiniglich so rasch zusammenziehn, daß sie während der Beobachtung verschwinden. Nach einigen Minuten wurden sie, vor dem Eintritt in die meseraischen Drüsen, unterbunden. Der vorsichtig aus einigen aufgenommene Saft enthielt sehr viele unveränderte Blutkügelchen, und unzählige Milchkügelchen, und zwar nicht bloß die kleineren, sondern auch sehr viele von der zweiten und der ersten, größten Art. Zur Vergleichung wurde sowohl Blut, welches, vor der Einsprützung, einer Vene entzogen war, als auch der Ueberrest der, zu dem Versuche benutzten, Milch untersucht.

Um 5 Uhr Nachmittags wurde der Körper nochmals genau angesehen, und die Untersuchung der Flüssigkeiten wiederholt. An keiner Stelle war Extravasat bemerkbar. In den Venen des Mesenterium hatte sich das Blut von der Milch zum Theil getrennt; die Milch befand sich mehr in den kleinen Verästelungen, und dem Darmcanal zu nächst; das Blut war weiter davon entfernt und in den größeren Stämmen, doch nicht ganz rein, sondern hellröther als gewöhnlich. Aus der angestochenen **vena cruralis** hervorquellendes Blut trennte sich an der Luft schnell; die Milch sammelte sich im Umkreise und das Blut blieb in der Mitte.

Die Flüssigkeit der Chylusgefäße des Mesenterium verhielt sich noch ganz so wie am Morgen, nur erschienen einzelne Blutkügelchen mit gezackten Rändern, und auch einzelne Milchkügelchen hatten die bei dem vorigen Versuche erwähnte Veränderung erlitten. Dasselbe zeigte auch die mikroskopische Untersuchung des Blutes.

Funfzehnter Versuch.

Am 28. August 1843 wurde einem zwanzig Wochen alten, mageren, mit Appetitlosigkeit behafteten Wachtelhunde eine filtrirte, blutwarme, wässrige Leimauflösung in eine Jugularvene gesprützt. Bei der vierten Einsprützung starb das Thier; es wurden jedoch noch zwei Sprützen voll injicirt, so daß im Ganzen 3/5 Quartier eingeflößt wurden. Auffallend waren hierbei die, noch lange nach dem Tode fortdauernden, sehr starken Zusammenziehungen fast aller Muskeln, besonders aber derjenigen der Extremitäten. Ein ähnliches Verhalten habe ich aber oft nach Leiminfusionen beobachtet.

Die Eröffnung des Körpers wurde sogleich angestellt. Der **motus peristalticus** war sehr kräftig, die Gedärme an der Oberfläche weißlich, mit kleinen, glänzend durchscheinenden Unebenheiten besetzt, die von hervorragenden, angefüllten Chylusgefäßen bewirkt zu werden schienen. Die Gedärme waren ziemlich dick, obgleich das Thier keine Nahrung zu sich genommen hatte. Ein vermehrter Umfang der Gedärme wird aber gewöhnlich nach allen Infusionen in die Venen bemerkt, und hängt von der größeren Anfüllung der Capillargefäße ab. Die Chylusgefäße des Mesenterium waren mäßig angefüllt; sie wurden so schnell als möglich, zugleich mit den nebenliegenden Blutgefäßen, unterbunden. Darnach wurde der Darmcanal wieder angesehen; jetzt zeigten sich ungemein viele,

dichte, aus ansehnlichen Canälen bestehende, Netze von Lymphgefäßen an der Oberfläche fast aller Theile des Darmcanals; sie ragten stark über die Fläche des Darms hervor, und machten dieselbe uneben. Zugleich war der Darm enger und härter geworden. Nach der Unterbindung aller mesenterischen Gefäße konnte auf keine Weise neue Flüssigkeit zu dem Darm gelangt sein, und es muß deshalb das spätere, deutliche Erscheinen großer, angefüllter Chylusgefäßnetze auf dem Darm davon abgeleitet werden, daß bei der eingetretenen Contraction des Darmgewebes die, in den Anfangszweigen der absorbirenden Gefäße enthalten gewesene, Flüssigkeit in die großen, die ganze Darmoberfläche bedeckenden Lymphgefäßnetze getrieben, vielleicht aber auch sogar, unter Mitwirkung der in den Darmhäuten noch vorhandenen Lebenskraft, neue Flüssigkeit aus den Capillarblutgefäßen in die Lymphgefäße übergegangen war. Oberflächlich angesehn, waren die Chylusgefäße des Mesenterium, welche sich nunmehr auch stärker gefüllt hatten, grau durchsichtig, auf einer weißen Unterlage aber erschienen sie röthlich. Alle Lymphgefäße des Unterleibes und des Beckens, die großen Lymphgefäße des Halses, der **ductus thoracicus**, waren sehr angefüllt; in einigen war die Gegenwart eines freilich verdünnten Leims, sowohl durch ihre gelbliche Leimfarbe, als auch durch die, beim Erkalten eingetretene, Härte nicht zu verkennen.

Bei der mikroskopischen Betrachtung der Darmzotten zeigten sich in denselben die schönsten Blutgefäßnetze, welche deutlich mit einzelnen Kügelchen versehen waren. Die meisten dieser Kügelchen waren halb so groß als Blutkörnchen. An manchen Stellen lagen sie dicht neben einander. An der Basis der Zotten waren die Gefäße etwas weiter, als an der Spitze; einige hatten einen röthlichen Schein, ohne Kü=

gelchen zu enthalten. Mitunter trafen sich auch Gefäße, welche durch einzelne eingedrungene Kügelchen gleichsam varikös ausgedehnt waren.

Sechzehnter Versuch.

Am 4. September 1843 wurde ein kleiner, vier Monate alter, kränklicher Spitzhund strangulirt. Als jedoch die Halsschlinge gelöst und die linke Jugularvene geöffnet war, fing er wieder an zu respiriren. Eine filtrirte Leimauflösung von 25° R. wurde in die Vene gesprützt. Bei der vierten Einsprützung erfolgte der Tod, nachdem etwa ein Viertel Quartier eingeflößt war. Die Oeffnung des Körpers fand gleich darauf Statt.

Die Gedärme waren ganz leer, mäßig roth, die mesenterischen Venen sehr angefüllt, hellroth. Von dem Zwölffingerdarm entsprangen einige weiße Chylusgefäße, von dem übrigen Darmcanal aber nur graue, ziemlich enge, lymphatische Gefäße. Die aus dem **pancreas Aselli** hervortretenden Chylusgefäße waren sehr erweitert, mit einer, dem verdünnten Leim ähnlichen, Flüssigkeit gefüllt, und fühlten sich härtlich an. Der **ductus thoracicus** war ziemlich voll, gelblich. Aehnlich, nur etwas blasser, waren die sehr angefüllten Lymphgefäße am Halse.

Die aus den unteren Extremitäten entspringenden, so wie auch die hypogastrischen Lymphgefäße waren sehr voll, transparent, aber weniger klar als gewöhnlich.

Nachdem die Chylusgefäße vor ihrem Eintritt in die mesenterischen Drüsen unterbunden waren, fingen sie an voller zu werden, und auch an der Oberfläche des Darms traten gelbliche, mit einer, dem Leim ähnlichen, Masse gefüllte lymphatische Gefäße hervor.

Siebzehnter Versuch.

Am 23. Mai 1843 wurde einem ausgewachsenen Schäferhunde, welcher seit vierzig Stunden kein Futter erhalten hatte, eine zwar verdünnte, aber dennoch sehr concentrirte, Stärkemehlauflösung in die linke Jugularvene gesprützt. Nach der ersten Einsprützung wurde das Thier ruhig, und fing an schwer zu athmen; durch die zweite Portion wurde die Respirationsbeschwerde vermehrt, und der Tod erfolgte nach der dritten Injection, etwa drei Minuten nach dem Anfange des Versuches. Das ganze eingesprützte Quantum betrug nicht völlig ein Viertel Quartier. Sogleich wurde die weitere Untersuchung angestellt. Die Gedärme waren nicht cylindrisch rund, sondern platt, blaß rosenroth. Die **vasa absorbentia** des Mesenterium waren sehr zahlreich, ziemlich angefüllt, und hatten ein erdgraues Ansehen. Die Zusammenziehung und Entleerung dieser Gefäße geschah so rasch, daß sie größtentheils wie verschwunden waren, noch ehe ihre Unterbindung, oberhalb des **pancreas Aselli**, vorgenommen werden konnte. Die mit Mühe aus denselben aufgefangene Flüssigkeit wurde mit Jodineauflösung geprüft, wodurch das Niederfallen einzelner blauer Flocken bewirkt wurde. Es war also Stärkemehl in die Lymphgefäße übergegangen. Die Leber war sehr dunkelroth, hart, aber nicht besonders ausgedehnt. Der **ductus thoracicus** war sehr weit, voll, und von rosenrother Farbe. Die Lungen fielen nicht gleich nach der Eröffnung der Brusthöhle zusammen; ihre Oberfläche war mit überaus vielen, großen, und wasserhellen Lymphgefäßen bedeckt.

§. 34.

Aus diesen Versuchen geht hervor:

1. daß ein Uebertreten von Stoffen aus den Blutgefäßen in die Saugadern, sowohl in die Chylusgefäße als auch in die Lymphgefäße, Statt findet;
2. daß ein solcher Uebergang sowohl nach dem Tode, als auch während des Lebens möglich ist;
3. daß der Inhalt der Blutgefäße nicht unverändert in die Lymphgefäße eindringt, sondern daß die Flüssigkeit eine Art von Scheidung erfährt, vermittelst welcher vorzugsweise rein flüssige Theile, außerdem aber auch eine nicht unbeträchtliche Menge fester Körperchen, z. B. Blutbläschen und Milchkörperchen, übertreten;
4. daß Eigenschaften und wirkliche Theile der dem Blute, durch Infusionen in die Venen, beigemischten Flüssigkeiten, vorzugsweise und in sehr kurzer Zeit in die Saugadern gelangen;
5. daß die Beschaffenheit der aus den Blutgefäßen in das lymphatische Gefäßsystem übertretenden Flüssigkeit, in den einzelnen Organen und Körpertheilen, in Ansehung der Quantität und Qualität verschieden ist.

§. 35.

Fände der Uebergang von Stoffen aus den Blutgefäßen in die Lymphgefäße nur nach dem Tode, und in Folge ganz ungewöhnlicher, abnormer Einwirkungen auf den Körper, Statt, so würde man als dessen Grund vielleicht eine Zerreissung feiner Gefäße annehmen, und das ganze Phänomen mit den von Nuck, Monro, Haller u. A. m., bei der Injection von Leichen gemachten Wahrnehmungen als gleichbedeutend ansehen dürfen. Allein an und für sich ist derselbe

kein abnormer Vorgang, sondern gehört zu dem normalen Verhalten des Organismus; zeigt sich aber, bei Vermehrung der allgemeinen Blutmenge, in besonderer Deutlichkeit. Die angegebenen Erscheinungen beruhen weder auf einer Extravasation, noch auf der Einsaugung; sondern sie haben ihren Grund in einer wahren Secretion.

Der Uebergang von Flüssigkeiten aus den Blut- in die Lymphgefäße geschieht im völlig normalen, ruhigen Zustande des Körpers in der Art, daß, je nach dem Grade der Laxität oder des festeren Zusammenhanges des Gefäßgewebes, bei der Auswahl der durchzulassenden Stoffe eine größere oder geringere Vorsicht beobachtet wird, und daher kommt es, daß, selbst bei allgemeiner Ueberfüllung der Blutgefäße, in den Lymphgefäßen verschiedener Theile ein verschiedenartiges Fluidum und auch ein verschiedener Grad der Anfüllung wahrgenommen werden. Während des Lebens ist der Grad des Blutreichthums in den einzelnen Theilen des Körpers sehr großen Veränderungen unterworfen. Die Gedärme sind während der Verdauung ungleich blutreicher, als im leeren Zustande; die Muskeln schwellen während der Anstrengung sehr beträchtlich an; der Blutreichthum der Haut des Gesichts und der unter ihr gelegenen Theile wird häufig auffallend vermehrt. Diese Zustände eines größern Blutreichthums und der Congestion, welche sich, bei völliger Gesundheit, während des Lebens, in dem einen oder dem anderen Theile, fast täglich wiederholen, sind den allgemeinen Blutüberfüllungen zu vergleichen, welche durch Infusion einer nicht allzugroßen Menge von Flüssigkeit in das venöse Gefäßsystem hervorgebracht werden. Thiere ertragen Infusionen von dünnen Flüssigkeiten sehr gut, sogar wenn so ansehnliche Quantitäten eingeführt werden, daß der Umfang des ganzen Körpers sich

merklich vergrößert zeigt. Die Excretionen werden darnach sehr reichlich, ähnlich als wenn dem Magen viele Getränke übergeben sind; jedoch schon nach wenigen Stunden hat der Körper seinen früheren Umfang, und sein früheres Gewicht wieder erhalten; die Thiere sind ebenso munter und kräftig, als vor der Einsprützung, und auch später zeigen sich keine nachtheilige Folgen. Hieraus aber geht hervor, daß allgemeine künstliche Blutüberfüllungen, wenn sie nicht etwa alles Maaß überschreiten, ebenso wenig als die häufigen partiellen, von der Lebensthätigkeit der Organe selbst abhängigen Congestionen die Gewebe verletzen, oder eine Zerreissung der Blutgefäße im Inneren der Organe bewirken. Da nun das Lymphgefäßsystem, in allen Fällen künstlicher, allgemeiner Blutvermehrung außerordentlich schnell, fast unmittelbar oder gleichzeitig, und in geradem Verhältniß zu der Menge der infundirten Flüssigkeit, sich füllt, so kann dieses Verhalten nicht als ein abnormes, durch Zerstörung des Zusammenhanges der Gewebe, hervorgebrachtes gelten; vielmehr darf dieser Vorgang als ein Beweis des genauen, organischen Zusammenhanges zwischen den Blut- und den Lymphgefäßen, und als eine Andeutung des vitalen Zusammenstimmens und Zusammenwirkens dieser beiden Gefäßsysteme angesehen werden.

Hiermit scheint zwar die sehr verbreitete Ansicht, daß die Lymphgefäße nur rein flüssige Stoffe und etwa den vollständig aufgelösten Farbestoff zerstörter Blutkügelchen, aber keine wirkliche Kügelchen und, namentlich keine Blutkügelchen von außen aufzunehmen im Stande sind, in Widerspruch zu stehn. Allein dieser Einwurf wird leicht und gänzlich durch die, ohne Schwierigkeit zu machende, und von mir in vielen Fällen wiederholte, Erfahrung widerlegt, daß sowohl in dem Chylus, als in der Lymphe, vollständige Blutkügel-

chen in ansehnlicher Menge vorkommen, auch unter Umständen, in welchen eine abnorme Thätigkeit der Blutgefäße oder eine abnorme Beschaffenheit der Textur der Organe nicht im entferntesten nachgewiesen oder wahrscheinlich gemacht werden kann.

Die Richtigkeit dieser Angabe ist zwar durch die erwähnten Versuche schon als hinlänglich erwiesen anzusehen, indessen schien mir die ausdrückliche Nachweisung der Blutkügelchen als Bestandtheil der Lymphe und des Chylus im völlig normalen Zustande des Körpers von Bedeutung zu sein. Zu diesem Zwecke habe ich die beiden nachstehenden Untersuchungen angestellt.

Erster Versuch.

Ein 3/4 Jahre alter Terrier-Hund wurde Abends 9 Uhr mit Weißbrod und Milch gefüttert, und erhielt am anderen Morgen 6 Uhr, den 1. April 1842, abermals ein halbes Quartier Milch. Um 8 Uhr wurde er durch Strangulation getödtet. Gleich darauf wurden die Lymphgefäße am Halse neben der Jugularvene unterbunden. Dieselben schwollen rasch an, und enthielten ein wasserhelles, ganz durchsichtiges Fluidum; desgleichen wurde der grau weißliche Milchbrustgang im obersten Theil der Brusthöhle, und etwas oberhalb der **cisterna chyli**, unterbunden.

Die Lymphe aus den Halslymphgefäßen enthielt Kügelchen, an welchen man, in Ansehung der Größe, wenigstens vier verschiedene Arten unterscheiden konnte und zugleich wirkliche Blutkügelchen. Der in einer Glasröhre aufgefangene Chylus aus dem **ductus thoracicus** sah schmutzig grauröthlich aus und enthielt theils dieselben Arten von Lymphkügelchen, theils eine beträchtliche Anzahl von Blutkügelchen.

Zur Vergleichung wurde auch wirkliches Blut untersucht.

Zweiter Versuch.

Am 18. September 1843 wurde eine einjährige, gerade in der Hitze befindliche, starke und gut genährte Pudelhündin, welche seit zwanzig Stunden kein Futter erhalten hatte, durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und augenblicklich die Untersuchung des Körpers vorgenommen. Zuerst wurde der Brustkasten geöffnet und der **ductus thoracicus**, im oberen Theile der Brust, auf der linken Seite unterbunden. Vor der Unterbindung war derselbe mäßig voll, und von blaßgrauer, weißlicher Farbe; nach der Unterbindung nahm die Anfüllung des unteren Stamms schnell und beträchtlich zu. Ein ¾ Zoll langes Stück dieses Canals wurde möglichst von Zellgewebe befreiet, unterbunden, herausgeschnitten und in reines Wasser gelegt. Hierauf wurde die **vena jugularis interna** erst auf der einen, und dann auf der anderen Seite des Halses blosgelegt; die an derselben liegenden, großen Lymphgefäßstämme erschienen platt, und nur wenig saftreich; sie wurden unterbunden und füllten sich in dem nächsten Augenblick so an, daß sie deutlich als Canäle hervortraten. Auch diese Gefäße wurden möglichst von dem umgebenden Zellgewebe gereinigt und füllten sich inzwischen fast bis zum Platzen. Sie waren klar, durchsichtig, doch mit einem gelinden Anfluge ins Graue. Von beiden wurde ein ¾ Zoll langes Stück unterbunden und gleichfalls in Wasser gelegt.

Zunächst wurde nun das Blut desselben Thieres mikroskopisch untersucht, um die Größe und das Verhalten der Blutkörperchen genau zu erkennen. Dann wurde das ausgeschnittene Stück des Milchbrustganges wiederholt mit neuem Wasser abgespühlt, auf Fließpapier gelegt und abgetrocknet.

Hierauf wurden die beiden Enden zusammenfaßt, und in der Mitte des umgebogenen Stückes ein Einschnitt gemacht, die auströpfelnde Flüssigkeit aber in einem Uhrglase aufgefangen. Dieselbe enthielt verschiedene Sorten von Lymphkügelchen: sehr kleine, etwas größere, und andere, fast so große als die zweite Sorte der Kügelchen in gewöhnlicher Kuhmilch. Außerdem, worauf es hier hauptsächlich ankommt, befanden sich darin sehr viele Blutkügelchen, von denen die meisten die gewöhnliche, ganz normale Form und Beschaffenheit zeigten; andere waren etwas eckig; in manchen schien der Kern lose zu sein, und nicht in der Mitte zu liegen; an andern war die äußere Hülle lockerer als sonst, und schien Neigung zu haben sich aufzulösen, was durch die kleinen sie zusammensetzenden, aber nur locker unter einander verbundenen Punkte oder Kügelchen angedeutet wurde.

Zuletzt wurden nach einander die abgesondert gesammelten Flüssigkeiten aus den beiden Lymphgefäßen des Halses untersucht. Die Lymphe enthielt sehr viele Lymphkügelchen von verschiedener Größe, aber keine von dem Umfange der größten, die in dem Chylus des Milchbrustganges beobachtet worden waren. Außerdem aber zeigten sich sehr viele Blutkügelchen, deren ganzes Verhalten durchaus mit denen des **ductus thoracicus** übereinstimmte.

Die Beobachtung des constanten Vorkommens von zahlreichen Blutkügelchen in der Lymphe und in dem Safte des Milchbrustganges läßt keinen Zweifel darüber, daß dieser Erscheinung ein normaler Proceß zum Grunde liegt, und dient gar sehr zur Bestätigung dessen, was über die Einrichtung der feinsten Lymphgefäßwurzeln und deren Verhältniß zu den Capillarblutgefäßen gesagt worden ist.

Zweiter Abschnitt.
Von dem Bau der Saugadern.

Erstes Kapitel.
Von den Häuten der Saugadern.

§. 36.

Die Untersuchung der Håute der feineren Canåle des absorbirenden Gefåßsystems wird durch die Elasticitåt, und starke Zusammenziehung derselben nach dem Tode, sehr erschwert. Canåle, welche im gefůllten Zustande dem Umfange eines Rabenfederkiels gleich kommen, ziehen sich, wenn sie geöffnet werden, so zusammen, daß sie nur einen feinen Faden bilden. Wegen dieses Verhaltens eignen sich selbst die größeren Ståmme, wie der Milchbrustgang, von kleinen Thieren nicht zu Untersuchungen dieser Art.

Nuck hat die erste Beschreibung der Lymphgefåßhåute gegeben, nach welcher dieselben aus größeren und kleineren, unter einander zusammenhångenden Kůgelchen bestehn [1]). Diese Kůgelchen bildeten auch einzelne unregelmåßige, unter einander anastomosirende Gånge, von denen er ungewiß war, ob sie fůr Canåle zu halten waren. Die Wånde des **ductus**

---

1) Adenographia curiosa et uteri foeminei anatome nova. Authore Antonio Nuck. Lugd. Bat. 1691. 8. pag. 41. 42. »Verum microscopio examinata, texturam praebet infinitorum globulorum, majorum minorumque, contactu mutuo inter se cohaerentium; quorum nonnulli ductulos aliquot, sed irregulares, arearum in modum, componere videbantur, variis anastomosibus inter se junctos.« Vgl. das. auch Fig. 19.

thoracicus beschreibt er als aus zwei Lamellen bestehend, deren äußere aus runden und ovalen, gleichsam traubenartig unter einander verbundenen, Körnchen gebildet war. Eine ähnliche Beschaffenheit zeigte auch die innere Lamelle [1]). Diese Beschreibung paßt auf die Lymphgefäßhäute, wenn sie nicht gehörig ausgebreitet sind. Schneidet man nämlich ein Lymphgefäß der Länge nach auf, so zieht sich die ausgebreitete Fläche auf einen schmaleren Raum zusammen; die Fasern sind dann nicht zu unterscheiden, sondern das Ganze sieht wie von dicht neben einander liegenden, je nach der Stärke des auffallenden Lichtes und der Dicke der Membran, dunkeleren oder helleren, Körnchen gebildet aus.

Cruikshank kehrte den Milchbrustgang des Pferdes um, und zog denselben über einen Glascylinder, wobei die innere Haut platzte, und die äußere zum Vorschein kam. Einige Male fand er Fasern in den Häuten des Milchbrustganges vom Menschen, wenn derselbe ungewöhnlich weit war; gemeiniglich aber waren sie nicht zu unterscheiden [2]). Aus dem

---

1) Ruck ebendas. S. 42: »Oculo eodem modo armato, et ductus thoracici membranam examinavi, quam ejusdem fere naturae cum praecedente reperi, excepto, quod illius globuli paulo majores, racematim pluribus in locis inter se cohaerentes, distinctius apparuerint. Et aspectus fuit gratior ubi membranam hanc, in duplicem tunicam aut laminam divisam summa diligentia inspicerem. Exterior enim manifestissime corpusculorum, tam orbicularium, quam ovalium, racematim hinc inde connexorum, praebebat texturam. Interior vero, ejusdem fere fabricae, sed minora et obscuriora magis offerebat.« Vgl. auch Fig. 20. 21. ebendas.

2) The anatomy of the absorbing Vessels of the human body. Ed. 2. By William Cruikshank. London, 1790. p. 61.

auffallenden Zusammenziehungsvermögen schließt er jedoch, daß die Lymphgefäße Irritabilität und Muskelfasern besitzen [1]).

Nach Mascagni bestehn die Lymphgefäße aus zwei sehr dünnen Häuten, in denen er jedoch, selbst mit Hülfe von Vergrößerungsgläsern keine Fasern entdecken konnte. Nach Injectionen zeigten sich in der äußeren Haut viele Zellen, die eine ölige Feuchtigkeit enthielten [2]): das Vorhandensein von Muskelfasern in den Lymphgefäßhäuten läugnet er gänzlich.

Lauth fand, daß sowohl die Milchgefäße, als auch die Lymphgefäße, der Vögel aus zwei Häuten bestehen, deren äußerste sich fibrös, die innere aber nachgiebig zeigte [3]).

Nach Henle haben die Lymphgefäße zwei Häute, welche nur aus Zellgewebe bestehen. Das benachbarte Zellgewebe soll sogar allmälig in die Substanz der Lymphgefäßhäute übergehn, und zunächst schräglaufende, einander durchkreuzende Faserbündel hervorbringen. Diese sollen mehr nach innen eine transversale Richtung annehmen, dünner werden und ein dichteres Netzwerk bilden, in welchem zuletzt die Zwischenräume gänzlich verschwinden. Die Fasern der innersten Haut aber sollen eine zusammenhängende Lage bilden, an welcher keine einzelne Bündel zu unterscheiden sind. Die Querfasern der äußeren Membran konnte er mit bloßen Augen gemeiniglich nicht sehn; nur einmal sah er bei einem Menschen, an dem Lymphgefäßstamm, welcher die vena sa-

---

1) Cruikshank a. a. O.

2) Historia yasorum lymphaticorum; p. 26.

3) Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des Oiseaux et sur la manière de les préparer; par M. E. A. Lauth in den Annales des Sciences naturelles par M. M. Audouin, Brongniart et Dumas. Tom. 3. Paris, 1824. p. 386.

phena begleitet, Cirkelfasern, deren Entstehung er einer Hypertrophie der äußeren Zellgewebsmembran zuschreibt [1]).

§. 37.

Ich habe die Häute des **ductus thoracicus** und der Lymphgefäße vom Menschen und von Thieren zu verschiedenen Malen untersucht, und deutlich eine Uebereinstimmung in der Structur derselben wahrgenommen. Indessen eignen sich im Allgemeinen die größeren lymphatischen Gefäße und der **ductus thoracicus** wohl am meisten zu solchen Beobachtungen, nicht allein wegen ihres größeren Umfanges, sondern hauptsächlich wegen der leichteren Trennbarkeit ihrer Lagen. Aus demselben Grunde sind auch die lymphatischen Gefäße größerer Thiere, für diesen Zweck, denen kleinerer Thiere bei weiten vorzuziehen. In Ansehung der Festigkeit und des Zusammenhanges in den Häuten der Lymphgefäße kommen bei verschiedenen Thieren, und auch unter verschiedenen Umständen, auffallende Verschiedenheiten vor. Beim Menschen ist der **ductus thoracicus** bisweilen ein schlaffer, leicht dehnbarer Canal, in anderen Fällen ist er eng, sehr wenig nachgiebig und dickwandig; oder die Häute sind straff, sogar brüchig. Letztere Eigenschaft habe ich mehrere Male in Leichen bejahrter Personen gefunden. In Fällen, wo ein krankhafter allgemein resolutorischer Zustand aller Gewebe des Körpers Statt findet, zeigt sich eine ähnliche Beschaffenheit auch an den Lymphgefäßen, und am deutlichsten an dem Milchbrustgange. In vielen Gradationen habe ich dieses bei Menschen

---

1) Symbolae ad anatomiam villorum intestinalium inprimis eorum epithelii et vasorum lacteorum. Auctore Dr. J. Henle. Berolini, 1837. 4. cap. I. pag. 1 et 2.

und bei Pferden, die häufig in einem sehr abgemagerten Zustande, und wegen Kränklichkeit, getödtet werden, beobachtet.

Der **ductus thoracicus** ist, im Verhältniß zu seinem Umfange von einer ziemlich dicken und dichten Zellgewebsscheide umgeben, welche beim Menschen, bei Hunden und Katzen, in welchen dieser Canal überhaupt eine feinere und festere Textur hat, sehr dicht anliegt, gleichsam eine Lamelle des **ductus** bildet und nur bei einer genaueren Untersuchung erkannt wird. Bei Pferden kann diese Zellgewebsscheide ohne Mühe mittelst einer Pincette und Scheere losgetrennt werden. Sie ist dehnbar, enthält häufig Fetttröpfchen, manchmal Fettstreifen, und ist durch feine Zellgewebsfaden locker mit dem eigentlichen **ductus** verbunden. Ihr Zweck ist ohne Zweifel, außer der Erhaltung des Canals in seiner Lage und der Gegenwirkung gegen äußeren Druck, den Widerstand der Wände, bei stärkeren Anfüllungen zu vermehren. Sie darf nicht mit bloßem Zellgewebe verwechselt werden, sondern sie ist eine den Lymphgefäßen zugehörige Membran, die wahre **tunica vasculosa** derselben, und steht, außer durch Zellgewebsfaden, mittelst einer großen Anzahl feiner Gefäßäste mit den anderen Häuten in Verbindung. Längere Zeit nach dem Tode, oder wenn der Tod langsam erfolgt ist, wobei das Blut aus den kleineren Gefäßen gegen die größeren Venenstämme sich zurückzuziehn pflegt, sieht man von dieser Gefäßausbreitung wenig oder nichts, und die genaue Verbindung mit den anderen Häuten ist dann weniger deutlich zu erkennen. Dagegen habe ich bei blutreichen Thieren, welche schnell und ohne Blutverlust, durch Zusammenschnürung der Luftröhre getödtet waren, gleich nach dem Tode, diese gefäßreiche Membran auf dem weißen, mit Chylus erfüllten **ductus thoracicus**, so wie an anderen großen Lymphgefäßstämmen, gelbroth oder

auch wirklich roth gesehen und die einzelnen zahlreichen Gefäße und deren Verbreitung in die anderen Häute genau beobachtet. Die Blutgefäße entspringen aus denjenigen benachbarten Theilen, an welchen die Lymphgefäße am genauesten befestigt sind.

Der eigentliche **ductus** besteht aus zwei von einander wesentlich verschiedenen Häuten. Die äußere Membran ist aus zwei Lagen von Faserbündeln, Längenbündeln und Cirkelfasern, gebildet, die aber, wie an der Speiseröhre und dem Darmcanal, als eine einzige Membran um so mehr angesehen werden können, als sie von gleicher Beschaffenheit und fest mit einander verbunden sind. Die Trennung derselben gelingt beim Menschen nur bei großer Vorsicht und auch dann nur in kleinem Umfange, weil das zwischenliegende Zellgewebe in sehr geringer Menge vorhanden ist. Die äußere Lage besteht aus schräglaufenden Längenbündeln, welche beim Menschen, in welchem der **ductus**, nach dem Tode, gewöhnlich in einem mehr zusammen gezogenen Zustande angetroffen wird, ziemlich gleichmäßig den Canal von allen Seiten umgeben. Die Bündel sind, unter dem Mikroskop von blaßgelblicher Farbe, bestehn wieder aus feineren Fasern, von denen einzelne in die benachbarten Bündel übertreten, und dadurch eine Verbindung hervorbringen. Wenn man den **ductus** vom Pferde aufbläst, so sind diese Längenbündel, nach vorheriger Entfernung der Zellgewebsscheide, mit bloßen Augen schon sehr deutlich zu erkennen, am besten, wenn er von sehr schlaffen, längere Zeit krank gewesenen, Thieren genommen ist. Sie erscheinen dann in einzelnen, dickeren Convoluten, welche den Canal nicht gleichmäßig von allen Seiten umgeben, sondern durchsichtige Stellen zwischen

sich lassen, an welchen nur feinere Bündelchen, welche die benachbarten gröberen unter einander verbinden, sichtbar sind.

Ungleich dünner, aber regelmäßiger an einander liegend, sind die Kreisbündel, deren Fasern fester mit einander verbunden sind, und gleichsam eine zusammenhängende Lage bilden. Deshalb sind sie häufig auch schwerer zu erkennen, und oft erscheinen sie erst nach einer vorsichtigen Ausspannung, oder bei Anwendung eines gelinden Druckes.

Beide Arten von Fasern sind weich, sehr biegsam, wenig elastisch, und bei einer mikroskopischen Vergleichung mit wirklichen Muskelfasern habe ich keinen wesentlichen Unterschied entdecken können, während das Verhalten von Sehnenfasern und verdichtetem Zellgewebe ein sehr verschiedenes ist.

§. 38.

Die innerste Haut ist von ganz anderer Beschaffenheit. Sie besteht aus einem viel feineren, aber compacteren Gewebe: sie ist fest, dabei nachgiebig, nicht leicht zerreißbar, und sehr elastisch. Wenn man ein Stück des menschlichen **ductus thoracicus** der Länge nach aufschneidet, und auf einer Holztafel oder auf sonst geeignete Weise ausbreitet, und hiernach auf der inneren Fläche, mittelst der Scalpelspitze, einen Längenriß in der **tunica intima** hervorbringt, so ziehen sich die Ränder schnell und beträchtlich auseinander, und bei einer weiteren Lostrennung rollen sie sich auf. Dieses ist besonders der Fall, wenn der **ductus** von normaler Beschaffenheit ist; dann dauert diese Eigenschaft fort, selbst wenn er viele Tage der Einwässerung und Maceration unterworfen wird. Geringer zeigt sich aber die Elasticität, wenn der Milchbrustgang schon vor dem Tode an der allgemeinen, krank-

haften Erweichung und Auflockerung der übrigen Organe Theil genommen hatte.

Bei einer mäßigen Vergrößerung, und wenn die **tunica intima** nicht sehr vorsichtig ausgebreitet ist, erscheint diese Membran punctirt und körnig, gerade wie Nuck dieselbe beschrieben und abgebildet hat. Die wahre Structur wird erst bei einer stärkeren Vergrößerung, und Anwendung eines gelinden Druckes, sichtbar. Dann erscheint das Gefüge wirklich netzförmig und zwar aus meistens fünfeckigen querliegenden Maschen gebildet. Die Membran, welche das Innere der Maschen ausfüllt, ist sehr dünn und ganz durchsichtig. Die Fäden, aus welchen die Maschen bestehen, sind weniger durchsichtig, aber fest und elastisch; bei einer Verminderung der Compression ziehen sie sich zusammen, kriechen ein, und die Winkel, in welchen sie sich unter einander vereinigen, bilden die von Anderen gesehenen, dunkleren Punkte oder Körnchen. Die Fädchen scheinen mir von sehniger Beschaffenheit zu sein.

Von dieser Einrichtung der innersten Haut ist das große und überaus merkwürdige, auch nach dem Tode noch fortdauernde Zusammenziehungsvermögen der Lymphgefäße herzuleiten. Schon Mascagni [1]) hat hierüber Beobachtungen gemacht. Die Lymphgefäße ertragen selbst nach dem Tode wiederholt die stärksten Ausdehnungen, ohne daß ihre elastische Zusammenziehungskraft leidet; der Aufenthalt in Weingeist

---

1) Mascagni a. a. O. p. 27. Porro haec vascula mercurio distenta ac in spiritu vini asservata post aliquot annos per vulnusculum ut mercurio deplerentur curavi. Dum mercurius effluebat vasa paulatim coarctabantur, ita ut parietes ad se mutuo recederent; idque aeque constanter accidebat cum aliis substantiis repleta fuerant.

und jahrelange, starke Ausdehnungen durch injicirtes Quecksilber und lange Einwässerungen thun ihrer Elasticität keinen Abbruch; sogar getrocknete und durch Wasser wieder aufgeweichte Lymphgefäße zeigen sich elastisch.

Blutgefäße sind besonders in der äußeren Membran in großer Anzahl, einzelne schon mit bloßen Augen, sichtbar. Die feineren begleiten den Lauf der einzelnen Bündel und Fasern, und anastomosiren unter einander.

§. 39.

Während nun die, der innersten Haut der Lymphcanäle angehörende, Bewegungskraft sich auf mehrfache Weise und unverkennbar als wahre Elasticität zu erkennen gibt, so unterliegt die genauere Bestimmung der Eigenschaften und des Zwecks der Faserhaut der Lymphgefäße nicht geringen Schwierigkeiten. Angedeutet wird dieselbe theils durch das Vorhandensein der Faserbündel und Fasern selbst, von denen besonders die kreisförmigen einen sehr regelmäßigen Lauf haben und eine sehr gleichmäßige Lage bilden; theils durch den Umstand, daß die, keinen schnellen Veränderungen unterworfene, Kraft der Elasticität für sich allein nicht im Stande sein dürfte, den Forttrieb des, in Ansehung der Quantität und Qualität, großen Veränderungen ausgesetzten, lymphatischen Fluidums, in einer, dem Zweck dieses Gefäßsystems und den Bedürfnissen des übrigen Organismus entsprechenden, Weise zu leiten. Auf die Contractilität des Zellgewebes kann diese Kraft nicht zurückgeführt werden, weil hier parallel laufende Fasern vorhanden sind, welche an bloß contractilen Theilen sich nicht finden. Von der Muskelirritabilität aber unterscheidet sie sich dadurch, daß, auf die Anwendung des galvanischen Reizes, keine Zusammenziehungen an den absorbirenden

Gefäße gesehen werden. Bei allen Untersuchungen bin ich stets auf diesen Punkt aufmerksam gewesen; allein weder bei älteren, noch bei ganz jungen Säugethieren habe ich jemals, nach der Anwendung des galvanischen Reizes, eine wahre Muskelbewegung an dem **ductus thoracicus** und der **cisterna chyli**, oder an den großen Lymphgefäßerweiterungen hinter der aufsteigenden Hohlader, und den Halslymphgefäßen erkennen können. Dennoch trage ich kein Bedenken die Fasern der äußeren Haut des **ductus thoracicus** und der übrigen absorbirenden Gefäße für Muskelfasern zu erklären und ihnen eine der **irritabilitas Halleriana** sehr nahe verwandte Lebenskraft zuzuschreiben. Diese Ueberzeugung stützt sich:

1. auf die, bei der mikroskopischen Untersuchung, sich herausstellende Aehnlichkeit der Längen- und Querfasern des Milchbrustganges mit den Fasern der gewöhnlichen Muskeln;

2. auf die Beobachtung, daß eine doppelte, getrennte Lage von Muskelfasern, welche in ganz ähnlicher Richtung verlaufen, auch an anderen häutigen Canälen, der Speiseröhre und dem Darmcanal, vorhanden ist; während eine solche doppelte Lage verschiedene Richtungen verfolgender Fasern an Theilen, welche kein großes lebendiges Zusammenziehungsvermögen besitzen, nicht angetroffen wird;

3. auf den Umstand, daß bei einigen Classen der Amphibien, an mehreren Stellen des Körpers, Lymphgefäßerweiterungen vorkommen, welche rhythmisch pulsirende Bewegungen zeigen. Es ist nicht anzunehmen, daß die Wände dieser sackartigen Erweiterungen eine wesentlich andere Bildung haben, als die eigentlichen Lymphgefäße, und deshalb ist es wahrscheinlich, daß eine ähnliche Bewegungskraft auch den letzteren zukommt. Zugleich habe ich bei der mikroskopischen Untersuchung der Wände dieser Erweiterungen gefunden, daß

dieselben, in Ansehung der Beschaffenheit und Richtung der Fasern, mit der Faserhaut des **ductus thoracicus** der warmblütigen Thiere ganz übereinkommen.

4. auf die Bemerkung, daß bei Eröffnungen der Brust, gleich nach dem Tode, einzelne Strecken des **ductus thoracicus** nicht selten enger zusammengezogen als der übrige Canal angetroffen werden; während an ausgeschnittenen, unterbundenen Lymphgefäßen dergleichen Veränderungen des Durchmessers einzelner Abtheilungen, welche man in einem solchen Falle von einer ungleichen Vertheilung und Wirksamkeit der Elasticität würde ableiten müssen, nicht wahrgenommen werden.

Zweites Kapitel.

Von den Klappen der Saugadern.

---

§. 40.

Die absorbirenden Gefäße des Menschen, der Säugethiere und der Vögel sind in ihrem Inneren mit vielen, nahe bei einander befindlichen Klappen versehen, welche, im angefüllten Zustande dieses Gefäßsystems, die Höhle des Canals in viele Abschnitte theilen, und den Rückfluß der Lymphe von den Stämmen gegen die Aeste völlig verhindern. Eine Ausnahme hiervon scheinen nur die, aus feinen, freilich sehr dehnbaren Canälen bestehenden, dichten Gefäßnetze an der Oberfläche vieler Organe zu machen. Namentlich fehlen sie oder sind sie unvollständig in den Gefäßnetzen an der Oberfläche der Haut, unter der Epidermis [1]) und zwischen den Häuten des Darm=

---

1) Fohmann mémoire sur les vaisseaux lymphatiques de la

canals. In den Lymphgefäßen der Fische sollen sie größtentheils fehlen, und vollständige Klappen bei diesen Thieren nur an den Stellen sich finden, wo die Saugadern in Venen einmünden; in dem übrigen Verlaufe sind nur Andeutungen klappenähnlicher Bildungen, nämlich faden-, blättchen- und zellstoffartige Vorsprünge [1]). Nach Hewson's Erfahrungen fehlen die Klappen in den Saugadern der Fische, oder sie leisten, bei Injectionen von den Stämmen gegen die Zweige, nur geringen Widerstand [2]). Ein solcher Versuch gelang Cruikshank an den Lymphgefäßen des Magens vom Rochen nicht, auch schienen ihm in diesen Gefäßen gerade solche Klappen, wie bei anderen Thieren zu sein. Er hält die Klappen sogar für ein wesentliches Kennzeichen der Saugadern [3]). Die Klappen stehn in den Lymphgefäßen weit näher zusammen als in den Venen, und bewirken bei starken Anfüllungen der Canäle, wenn die Flüssigkeit gegen den ausgehöhlten Sack derselben rückwärts gepreßt wird, kleine Einschnürungen, während das zwischen zwei Klappen liegende Stück des Gefäßes bauchig und etwas erweitert erscheint, so daß der Vergleich der Saugadern mit Korallenschnüren nicht ganz unpassend ist. Hewson sagt zwar, daß die Lymphgefäße nur sehr selten ein solches Ansehn haben [4]), und hat dasselbe auch nicht auf seinen Kupfertafeln abgebildet; es

---

peau, des membranes muqueuses etc. pag. 2. und planche 1.

1) Fohmann's Saugadersystem der Wirbelthiere, Heft 1. S. 43.

2) Hewson's experimental inquiries; part the second. p. 94.

3) Cruikshank, the anatomy of the absorbing Vessels. Ed. 2. p. 68.

4) Hewson a. a. O. pag. 13.

geht aber daraus nur hervor, daß er die Saugadern nie in einem sehr gefüllten Zustande gesehn hat. Ich habe dasselbe sehr häufig beobachtet, und um es hervorzubringen, reicht die Zusammendrückung oder Unterbindung eines Lymphgefäßes an lebenden, oder auch bei frisch getödteten Thieren hin, da die Fortbewegung der Lymphe noch längere Zeit nach dem Tode fortdauert.

§. 41.

Die Klappen der Lymphgefäße haben Aehnlichkeit mit denen der Venen und den halbmondförmigen Klappen der **aorta** und **art. pulmonalis**. Sie entspringen halbkreisförmig von der inneren Fläche der Lymphcanäle; ihr freier, den Stämmen der Gefäße zugekehrter, Rand ist nur wenig ausgeschweift, ihre Tiefe geringer, und ihr unterer, geschlossener Theil weniger zugespitzt als bei den Venenklappen. Im nicht ausgespannten Zustande liegen ihre freie Fläche und ihr freier Rand dicht an den Wänden der Gefäße, entfernen sich aber von da, und zwar zuerst mit dem oberen Rande, bei jeder Queranspannung und Ausdehnung des Canals. Sie sind überall nur doppelt; ihre Enden treten nahe an einander, so daß jede Klappe etwa die Hälfte des Umfanges des Gefäßes einnimmt. Einfache, dreifache oder mehrfache Klappen sind weder von Anderen, noch von mir beobachtet worden. Wird das oberhalb zweier Klappen belegene Stück eines Lymphcanales, durch irgend einen Umstand, in eine größere Ausdehnung als der angrenzende tiefer liegende Gefäßtheil versetzt, so entfernt sich der obere, freie Rand der Klappen von der inneren Gefäßwand. Wenn darauf die Zusammenziehungskraft der Häute dem Fluidum, bei einem Widerstande nach vorn, eine retrograde Bewegung mittheilt, so werden die

Klappen stärker ausgespannt, und zwar um so mehr, je kräftiger das ausdehnende Moment auf ihre obere Wand wirkt. Bei einer starken Anspannung der Klappen wird der Theil der Gefäßwand, von welchem die Klappe ihren Ursprung nimmt, einwärtsgezogen, und hierdurch entsteht das unebene, bauchige, eingeschnürte, korallenschnurartige Ansehen der sehr angefüllten Lymphcanäle.

Die Größe der Klappen entspricht der Weite der Lymphcanäle, und die Klappen bewirken eine vollständige Unterbrechung der Flüssigkeitssäule. Weder Quecksilber, noch Wasser, noch Luft dringen, in der Richtung gegen die Zweige, neben den Klappen vorbei. Nur in seltenen Fällen ist es gelungen, aber auch dann nur auf kurzen Strecken, Injectionen der Lymphgefäße von den Stämmen aus gegen die Aeste zu machen. Lauth [1]) führt als eine Verschiedenheit der Lymphgefäße der Vögel von denen des Menschen an, daß die Klappen derselben weniger zahlreich, und weniger resistirend sind, weil es ihm mehrere Male gelang die Aeste von den Stämmen aus zu injiciren. Indessen ist es ungewiß, ob diese Nachgiebigkeit der Klappen eine Eigenthümlichkeit der Vögel überhaupt ist, oder ob dieselbe in einer besonderen individuellen Abweichung, oder anderen zufälligen Umständen, ihren Grund hatte, da dieselbe Erscheinung sowohl beim Menschen als bei anderen Säugethieren auch schon in früherer Zeit von Cowper, Stenonis, Marchetti, Haller und Cruikshank ausnahmsweise beobachtet worden ist [2]). Bei Pferden habe ich, in allen meinen Untersuchungen, gefunden, daß die

---

1) Annales des Sciences naturelles. Tom. 3. 1824. p. 385. 386.

2) Halleri Elementa physiologiae. Tom. I. pag. 253; Cruikshank a. a. O. pag. 69.

übrigens vollständig gebildeten Klappen des **ductus thoracicus** dem Zurücktreten der Flüssigkeiten von oben nach unten fast gar keinen Widerstand entgegensetzen. Wenn man, in dem frisch geöffneten Thiere, den Chylus von oben nach unten streicht, so kann man recht gut bemerken, daß die Klappen durch den Stoß der gegendrückenden Flüssigkeit ausgespannt werden; aber dennoch verhindern sie das Zurückfließen nicht. Eine Zeitlang habe ich gemeint, daß diese Anomalie eine Folge des Drucks sein könne, welcher, beim Ziehen von Lasten, auf den unteren Theil der Halsvenen ausgeübt wird, wodurch die Ergießung des Chylus in dieselben, und somit die Entleerung des **ductus thoracicus** erschwert, und als Folge davon eine wiederholte übermäßige Ausdehnung dieses Canals veranlaßt worden sei. Indessen habe ich bisher keine Gelegenheit gehabt, hierüber bei Pferden, welche zum Ziehen nie gebraucht gewesen, vergleichende Untersuchung anzustellen. Uebereinstimmend mit dieser allgemeinen Laxität des **ductus thoracicus** bei Pferden und der mangelhaften Verschließungskraft der Klappen, glaube ich auch eine Schlaffheit derjenigen Klappen, welche, innerhalb der Jugularvene, vor der Einmündung des Milchbrustganges liegen, annehmen zu dürfen. Eine Folge hiervon muß die unvollkommene Trennung des Blutgefäßsystems von den Saugadern an dieser Stelle sein, von welcher ich zum größten Theil die Erscheinung ableite, daß der **ductus thoracicus** bei getödteten Pferden fast stets mit einem sehr rothen, zum Theil sogar blutrothen Fluidum angefüllt ist.

§. 42.

Der Zweck der Anordnung, daß die feinen Saugadernetze, welche dicht unter der Oberfläche vieler Organe liegen,

keine Klappen enthalten, scheint darin zu bestehen, daß auf diese Weise eine genaue Verbindung der unter einander anastomosirenden Canäle erhalten, und es dadurch der Lymphe möglich gemacht wird, entweder auf dem kürzesten Wege in die zunächst gelegenen großen, mit Klappen versehenen Canäle, welche gleichsam für die Ausführungsgänge jener feinen Netze zu halten sind, zu gelangen, oder bei etwaigen, dem freien Fortgange entgegentretenden, Hindernissen, durch Vermittelung der anastomosirenden Gefäßzweige, in die benachbarten, großen Gefäße geführt zu werden. In diesen klappenlosen Saugadern ist also eine Vorwärts- und Rückwärts- so wie auch eine Seitenbewegung des lymphatischen Fluidum möglich; dieselben sind in dieser Beziehung den Capillarnetzen des Blutgefäßsystems zu vergleichen. Außerdem aber sind sie, neben den vorhin besprochenen Anfangswurzeln der Saugadern, als Theilnehmer des Resorptionsgeschäftes anzusehen, deren Thätigkeit durch eine, nicht nach allen Seiten ganz freie Communication beeinträchtigt werden würde. Die ersten Klappen deuten also die Grenze an zwischen dem auffaugenden und zugleich secernirenden Apparat und dem ausführenden Theil des lymphatischen Gefäßsystems.

§. 43.

Die Klappen liegen zum Theil sehr nahe bei einander. In den kleineren Gefäßen sind sie zahlreicher als in den größeren Räumen. Am auffallendsten ist dieser Unterschied beim Milchbrustgange, dessen unterer und mittlerer Theil im Vergleich zu den übrigen Saugadern, die wenigsten Klappen enthält. Im obern Theil liegen die Klappen wieder näher zusammen. Bei einem Pferde fand ich in der Nähe der Einmündung des Michbrustganges mehrere Klappenpaare in einer

Entfernung von je ¾ Zollen von einander, während in dem unteren Theil auf einer Strecke von ⁵⁄₄ Fußen nicht eine einzige Klappe war.

Da nun in Ansehung der einzelnen Abtheilungen des **ductus thoracicus** eine so merkliche Verschiedenheit in der Anzahl der Klappen existirt, so ist es wahrscheinlich, daß auch in den übrigen Verzweigungen der Lymphgefäße die Klappen nicht gleiche Entfernungen von einander beobachten. Auch ist die Zahl der Klappen im Milchbrustgange und in anderen Saugadern, sowohl bei verschiedenen Menschen, als auch bei Thieren von einerlei Gattung, nicht immer dieselbe. Die Anzahl der Klappen läßt sich aus diesem Grunde überhaupt nicht genau angeben. In vielen Gefäßen fand Cruikshank die Klappen regelmäßige Entfernungen von ⅛ bis ¹⁄₁₆ Zoll von einander beobachten[1]; Rudbeck behauptete, daß die Entfernung der Klappen von einander nicht mehr als ein Hirsenkorn betrage, während Haller[2]) cylindrische Lymphgefäße, die gar keine Klappen enthielten, an verschiedenen Organen, besonders den Lungen beobachtet haben will. Hierbei darf man aber nicht vergessen, daß, wie vorhin schon angeführt ist, die Klappen im mäßig angefüllten Zustande der Gefäße weniger deutlich hervortreten, und daß man bei den feineren Gefäßen über ihr Vorhandensein nur entscheiden kann, wenn die Canäle sehr stark angefüllt sind.

§. 44.

Die erste Abbildung von den Klappen der Lymphgefäße

---

1) Cruikshank a. a. O. pag. 66.

2) Elementa Physiolog. Tom. I. pag. 165.

hat Ruysch gegeben [1]), der sich jedoch mit der Untersuchung ihrer Structur nicht beschäftigt zu haben scheint. Nuck wandte zuerst die mikroskopische Beobachtung auf dieselben an. Er entdeckte in ihnen unzählbare Fasern, welche von dem einen zum anderen Ende liefen, und hier und da mit scheibenförmigen Knötchen in Verbindung standen [2]). In den Abbildungen ist der Lauf der Fasern als sehr regelmäßig dargestellt. Mascagni hielt die Klappen für Fortsetzungen und Verdoppelungen der innersten Gefäßhaut. Zwischen den beiden Blättern sollen sich aber auch Faden der äußeren Haut, nebst Fettzellen und Blutgefäßen befinden. Es gelang ihm jedoch nicht, die Fasern, welche Nuck sehr gut abgebildet hat, aufzufinden [3]).

Nach meinen Erfahrungen bestehen die Klappen aus einer faltenartigen Verlängerung und Verdoppelung der innersten Gefäßhaut. An den Klappen des Milchbrustganges größerer Thiere kann man aber, mit Hülfe einer Lupe, auch Querfasern sehr gut erkennen. Die beiden Lamellen sind sehr fest mit einander vereinigt, und eine Trennung derselben dürfte sehr schwer zu bewirken sein. Sie sind merklich dicker als die innerste Gefäßhaut, sehr elastisch, und leisten gegen jeden Druck einen bedeutenden Widerstand. Faserbündel, welche denjenigen der äußeren Gefäßhaut gleichen, habe ich nicht an ihnen bemerkt, wohl aber feine Blutgefäße, welche sich baumartig über die Querfasern verbreiten.

---

1) Friderici Ruysch dilucidatio valvularum in vasis lymphaticis et lacteis. Hagae Comitum, 1665. 12. pag. 4. und Fig. 1. A. B. C.

2) Nuck a. a. O. S. 43. 44. und Fig. 22. und 23.

3) Vasorum lymphaticorum historia; pag. 16.

§. 45.

Der Zweck der Klappen liegt so nahe für einen Jeden, der sich mit Beobachtungen der Lymphgefäße im angefüllten, frischen Zustande, oder noch besser an lebenden Thieren beschäftigt hat, daß derselbe kaum erwähnt zu werden braucht. Die Klappen dienen dazu, den Rücktritt der Flüssigkeit in der Richtung gegen die Anfangszweige zu verhindern, und zu bewirken, daß jeder, die Lymphgefäße treffende, Druck nur eine Vorwärtsbewegung der Flüssigkeit, höchstens eine momentane Stagnation, aber kein Rückwärtsfließen veranlassen kann. Diesen Zweck erfüllen die Klappen in dem vollständigsten, bewunderungswürdigsten Maaße. In demselben Verhältniß, in welchem die Gefäße stärker angefüllt und ausgedehnt werden, breiten sich die Klappen aus, und ihre Ränder legen sich um so genauer an einander, so daß auch nicht der kleinste Zwischenraum übrig bleibt. Dieses setzt, neben einer großen Elasticität, auch eine sehr angemessene Formbildung voraus, welche hauptsächlich von der eigenthümlichen Art des Ursprungs aus der inneren Gefäßwand abhängt. Nur hierdurch erklärt es sich, daß dieselben Klappen bei geringen Anfüllungen, wie auch bei den allerstärksten Ausdehnungen der Gefäße, den Rücktritt der Flüssigkeiten hindern können. Ich habe den **ductus thoracicus** von Hunden, der sich, nach vorheriger Unterbindung in dem oberen Theile der Brusthöhle, strotzend und bis zum Platzen gefüllt hatte, seiner ganzen Länge nach von den Brustwirbeln getrennt, wobei alle, innerhalb der Brusthöhle einmündende, Gefäße durchschnitten werden mußten, ihn hiernach gänzlich aus dem Körper, ohne vorherige Unterbindung des unteren Endes, herausgenommen; dennoch trat keine Entleerung ein, und wenn Einschnitte gemacht wurden, floß nur die unterhalb der

verletzten Stelle befindliche Flüssigkeit aus, während der obere Theil des Canals seine Form und seinen Umfang bewahrte.

Der so eben angegebene Zweck findet auch seine Anwendung auf die vor der Endmündung des Milchbrustganges befindlichen halbmondförmigen Klappen. Es ist mir freilich die mehrfach geäußerte Ansicht nicht unbekannt, daß die Verrichtung dieser Klappen sich weniger darauf beziehe, dem Eintritt des Blutes in den **ductus thoracicus** vorzubeugen, als vielmehr den zu raschen Austritt des Chylus in das Blutgefäßsystem zu verhindern. Allein abgesehen davon, daß ein langsamer, tropfenweiser Abfluß eine wenig rasche Bewegung der Flüssigkeit innerhalb der Lymphcanäle, eine sparsame Zufuhr und geringe Chylification, voraussetzen würde, eine Annahme, welcher theils die Erfahrungen über die bedeutende Contractionskraft der Lymphgefäße, theils die Beobachtungen über den Grad der Anfüllung der Chylusgefäße während der Verdauung, geradezu entgegen stehen, so wird diese Meinung auch schon durch die Richtung der Klappen selbst, so wie durch die, bei Vivisectionen leicht wahrzunehmende ungemein rasche Entleerung des **ductus thoracicus** und fast sämmtlicher Saugadern des Körpers hinlänglich widerlegt. Die Function dieser Klappen ist keine andere, als den Eintritt des Blutes in den Milchbrustgang zu verhindern, und dieselbe wird auch sorgfältig erfüllt. Daß aber die Natur hierauf einen besonderen Werth legt, wird durch die zahlreichere Anhäufung der Klappen in dem obersten Theil des **ductus thoracicus** angedeutet, welche, eine nach der anderen, dem etwa eindringenden Blute Widerstand leisten würden. Es kann nicht bezweifelt werden, daß das Blut, ohne die Gegenwirkung dieser Klappen, bei Störungen des Durchganges durch die rechte Hälfte des Herzens, und bei Erschwerungen der

Respiration, bei welchen es in der oberen Hohlvene sich so anhäuft, daß es sogar aus der Brust in die Halsadern zurück tritt, so wie auch bei plötzlichen, angestrengten Erweiterungen der Brusthöhle, in den **ductus thoracicus** eindringen, und dadurch den Fortgang des Chylus beeinträchtigen würde. Die mehrfachen Erfahrungen über das spontane Eindringen der Luft in die Venen der Brust und des Unterleibes nach Zerschneidungen der Halsadern können hierfür als Beweis gelten [1]).

Dritter Abschnitt.

Von der Verbreitung und Vertheilung der aufsaugenden Gefäße.

---

§. 46.

Dem Saugadersystem sind bei dem Menschen und den höheren warmblütigen Thieren wichtige Verrichtungen zuertheilt; es findet sich bei ihnen in der vollkommensten Entwickelung und hat eine sehr weite Verbreitung. Vielleicht kann man annehmen, daß die Lymphgefäße eben so weit als die Blutgefäße reichen: wo aber letztere fehlen, da sind gewiß auch keine Saugadern. Nach der Verschiedenheit des Baues und der Verrichtung der einzelnen Organe und Systeme scheinen die Lymphgefäße sehr ungleich in dem Körper vertheilt zu sein. Manche Darstellungen und Beschreibungen könnten leicht die Meinung erregen, als ob der ganze Körper fast nur aus Lymphgefäßen bestände. Dieser Ansicht kann ich

---

1) Recherches sur l'introduction accidentelle de l'air dans les veines; par J. Z. Amussat. Paris, 1839. 8.

nicht beipflichten. Mit Bestimmtheit jedoch wissen wir, daß die größeren Lymphgefäßstämme an manchen Stellen des Körpers sehr zahlreich sind, und daß sie sowohl in Ansehung der Zahl, als auch, wenn sie stark angefüllt sind, in Ansehung ihres inneren Umfanges oder der Weite oftmals die benachbarten Blutgefäßstämme übertreffen. Dahin gehören z. B. die großen und zahlreichen Lymphgefäßstämme, welche im Becken und in der hypogastrischen Gegend liegen, und fast die ganze hintere Wand des Bauches auszukleiden scheinen. Die sauberen Abbildungen, welche Haase[1]) geliefert, Mascagni's[2]) verdienstvolle Darstellungen, und Panizza's Tafeln über die Lymphgefäße der Reptilien[3]) sind allerdings geeignet, eine gute Vorstellung von dem Umfange des Saugadersystems zu erwecken; allein sie bleiben doch hinter der Wirklichkeit zurück, weil bei Injectionen gewöhnlich viele Gefäße nicht angefüllt, und andere übermäßig ausgedehnt werden. Eine lebendigere, und richtigere Vorstellung von dem Umfange, der Zahl und dem Verhalten der Lymphgefäße geben die Resultate copiöser Infusionen in die Venen lebender Thiere, und die Unterbindungen des **ductus thoracicus** bei Thieren, welche vier und zwanzig Stunden hindurch ungewöhnlich reichlich ernährt sind. Oeffnet man Thiere entweder gleich oder eine halbe Stunde nach Infusionen von Milch, Wasser oder anderen Flüssigkeiten, so zeigt sich das Verhalten der

---

1) De vasis cutis et intestinorum absorbentibus plexibusque lymphaticis pelvis humanae annotationes anatomicae auctore Joan. Gottl. Haase. Lips. 1786. fol.

2) Mascagni a. a. O.

3) Sopra il sistema linfatico dei rettili ricerche zootomiche di Bartol. Panizza. Pavia, 1833. fol.

Lymphgefäße in einer Deutlichkeit, welche durch Beschreibungen und Abbildungen schwerlich wiedergegeben werden kann. Hier zeigt sich, was und wie viel die Lymphgefäße freiwillig, auch ohne den gewaltsamen Druck der Injectionen, aufzunehmen im Stande sind. Diese Ansichten haben um so mehr Werth für die Beurtheilung des Zustandes während des Lebens, da aus manchen pathologischen Beobachtungen an Menschen und aus Erfahrungen an Thieren, nach sehr reichlicher Ernährung, hervorgeht, daß die Lymphgefäße, auch ohne dergleichen Infusionen, in einem ähnlichen Grade der Anfüllung und Erweiterung sich befinden können.

Uebereinstimmend habe ich gefunden, daß die in der Nähe der Carotis verlaufenden Saugadern den Umfang der **vena jugularis interna** haben. Außerdem befinden sich am Halse noch andere Saugaderstämme, von denen einige eine ebenso große, beträchtliche Weite haben. Der Milchbrustgang hat im angefüllten Zustande den Umfang der **vena azygos**; so habe ich ihn beständig bei Pferden, Hunden, Katzen, Kaninchen und auch beim Menschen gefunden. Selbst aus dem Körper herausgenommen ist er bei Pferden oft so weit, daß man das vordere Glied des kleinen Fingers bequem einführen kann. Die hinter der aufsteigenden Hohlvene des Unterleibes befindlichen Lymphgefäßerweiterungen haben mehr als die doppelte Weite des **ductus thoracicus.** Ungemein groß sind die aus den meseraischen Drüsen entspringenden Chylusgefäße, deren mehrere bei Hunden, bei Katzen aber nur zwei sind, von welchen das größere so weit als die **aorta abdominalis** ist. Sehr ansehnliche Lymphgefäße entspringen aus allen conglobirten Drüsen, von denen zwei hinter dem oberen Theile des Brustbeins liegende besonders erwähnt zu werden verdienen, so wohl wegen der Größe der aus ihnen hervortreten-

den Canäle, als auch wegen des Umstandes, daß letztere nicht selten ein rothes, und bisweilen sogar ein blutrothes Fluidum enthalten.

§. 47.

Es ist indessen nicht wahrscheinlich, daß alle Theile eine gleich nahe Beziehung zu dem Saugadersystem haben. Im Allgemeinen scheint es, daß der Reichthum an Lymphgefäßen nach der nahen oder entfernten Beziehung sich richtet, in welcher die einzelnen Organe zu dem bildenden und secernirenden Apparat des Körpers stehen. Hiermit trifft überein, daß sämmtliche secernirende Organe, alle absondernde Drüsen und Häute mit sehr dichten, aus den feinsten Canälen bestehenden Lymphgefäßnetzen versehen sind. Hierzu muß auch das Zellgewebe, als Secretionsorgan für die wässrig dunstartige Feuchtigkeit, und für das unter Umständen in demselben enthaltene wirkliche Fett, gerechnet werden. Andere Theile dagegen, welche gleichwohl mit sehr vielen Blutgefäßen versehen sein können, scheinen einer verhältnißmäßig geringeren Anzahl von Lymphgefäßen zum Ursprung zu dienen; dahin gehören die Muskeln, Nerven und Knochen. Wie der Stoffwechsel in diesen Organen geringer ist als in anderen, so tritt auch das Bedürfniß der Lymphgefäßthätigkeit bei ihnen weniger hervor, und ich glaube nicht zu weit zu gehn, wenn ich vermuthe, daß die Verbreitung und die Action der Saugadern dieser Theile vorzugsweise sich auf das in ihnen befindliche, freilich sie ganz und gar durchdringende, Zellgewebe beschränken. Da nun in vielen dieser Theile das Zellgewebe vergleichungsweise in nicht allzugroßer Menge und nur in dünnen Lagen vorhanden ist, so würde sich hieraus die Erfahrung erklären, daß die Zahl und die Größe der an ihnen

zum Vorschein kommenden Saugadern ungleich geringer ist, als bei anderen Organen. Die bisherigen Beobachtungen, mit welchen meine eigenen Erfahrungen übereinstimmen, haben an der Oberfläche der Schenkel und Arme eine ansehnliche Menge nicht unbedeutender Lymphgefäße nachgewiesen; außerdem befinden sich auch in der Tiefe, zwischen den größeren Muskeln, namentlich aber in der Nähe der großen Blutgefäße, einzelne Saugaderstämme. Faßt man jedoch den Umfang aller an den Extremitäten nachweisbaren Lymphcanäle zusammen, und vergleicht denselben mit der Größe der aus einzelnen Secretionsorganen, den Speicheldrüsen, dem Pancreas u. a. m. hervortretenden Saugadern, so kann man nicht umhin zu erkennen, daß der resorbirende Apparat der Bewegungsorgane weniger umfangreich ist. Ueberlegt man dazu, daß die äußere Haut überaus reich an Lymphgefäßen ist [1]), und daß die unter derselben verlaufenden größeren Stämme zum nicht geringen Theil als Ausführungs- oder Fortführungscanäle der, in der Haut aufgesogenen, lymphatischen Flüssigkeit gelten müssen, so stellt sich für die Muskeln, in Ansehung ihres Reichthums an Lymphgefäßen, ein noch weit ungünstigeres Verhältniß heraus. Dasselbe gilt in einem vielleicht noch höheren Maaße für die nur sparsam mit Blut versorgten Nerven, Knochen und fibrösen Gebilde.

§. 48.

Dieser Lymphgefäßarmuth gegenüber zeigen andere Theile einen außerordentlichen Reichthum, und stellen sich dadurch als Hauptorgane für das Aufsaugungsgeschäft dar. Dahin gehören die äußere Haut, der Darmcanal, die Schleimhäute,

---

1) Fohmann a. a. O. planche I.

die Lungen, die Leber, und andere Secretionsorgane. Manche dieser Theile sind dicht unter ihrer äußersten Oberfläche mit einem so reichen Lymphgefäßnetz versehen oder gleichsam überzogen, daß, wenn dasselbe Verhältniß auch in ihrem Inneren bestände, in ihnen nur wenig Raum für andere Gewebe vorhanden sein würde. Fohmann hat schöne Abbildungen dieses Verhaltens der Haut, der innern Fläche des Magens und anderer Theile geliefert; aber auch auf der ganzen äußeren Oberfläche der Gedärme, unmittelbar unter dem Peritonealüberzuge findet sich ein gleiches, dichtes Lymphgefäßnetz, welches im leeren Zustande sich auch der schärfsten Beobachtung gänzlich entzieht, angefüllt aber, in günstigen Fällen, sich dem bloßen Auge überaus deutlich darstellt. Dasselbe ist nicht gleichmäßig durch die Substanz dieser Organe verbreitet, sondern findet sich an dem Darmcanal und anderen hohlen Canälen, so wie in der äußeren Haut doppelt, an der inneren und äußeren Oberfläche: an compacten Organen aber, z. B. den Lungen, in solcher Ausbreitung nur an der äußeren, frei gelegenen Seite.

Diese Netze hat man für den Anfang oder für Ursprungstheile des Saugadersystems gehalten, weil man an den meisten Stellen, besonders dickerer, aus einem festen Gewebe bestehender Organe keine einzelne, aus der Tiefe hervortretende, in sie einmündende Gefäße wahrnehmen kann. An dem Darmcanal jedoch ist leicht nachzuweisen, daß das Gefäßnetz der äußeren Oberfläche mit dem inneren durch zahlreiche Verbindungswurzeln verbunden ist, und daß auch das innere Netz aus anderen, noch feineren, einzeln stehenden Canälen, den Darmzotten entspringt. Auch an anderen Organen geht aus der Weite der die Netze zusammensetzenden Canäle hervor, daß in ihnen der Ursprung der Lymphgefäße nicht zu suchen

ist, sondern daß sie ihr Fluidum aus noch feineren Canälen beziehen. Der Zweck dieser klappenlosen Netze ist, einen freien, ausgedehnten Raum zur Aufnahme der lymphatischen Flüssigkeit zu bilden, von wo dieselbe, je nach den Umständen durch einzelne oder viele, mehr in gerader Richtung laufende, Ausführungsgänge entfernt werden kann. Es steht der Flüssigkeit, durch die vielen Verbindungszweige in den Netzen, der Weg nach mehreren Richtungen frei, und es ist anzunehmen, daß, vor ihrer Entfernung von da, auch das benachbarte Gefäßnetz eines Theiles sich in größerem oder geringerem Grade angefüllt hat. Dadurch wird eine Verlangsamung in dem Laufe des lymphatischen Fluidum bewirkt, welche für die Veränderung, Verähnlichung und Verbesserung desselben von Wichtigkeit sein muß. Wenn dazu noch erwogen wird, daß diese Gefäßverzweigungen bis zu ihrer Einmündung in die mit Klappen versehenen, geradelaufenden Ausführungsgänge, an der Bereitung der lymphatischen Feuchtigkeit selbst Antheil nehmen, so dürfte der Zweck derselben völlig ermittelt sein. Die Function der Lymphgefäßnetze an der freien, nachgiebigen, dehnbaren Oberfläche der Organe scheint sich nicht hauptsächlich auf die Absorption von außen zu beziehen, sondern am meisten darauf berechnet zu sein, daß hier die freie Gefäßverbindung am wenigsten leicht der Gefahr einer nachtheiligen Unterbrechung durch Congestionen u. s. w. ausgesetzt ist, und daß allda am leichtesten, je nach der Menge der zufließenden Lymphe, eine angemessene Ausdehnung der einzelnen Netzcanäle eintreten kann.

Nach dem Grade der Anfüllung des Lymphgefäßsystems eines Organs, und nach der verschiedenen Zusammenziehung, die in einzelnen oder mehreren Gefäßen eingetreten ist, zeigen sich diese Netze in verschiedener Vollständigkeit und Deut-

lichkeit. An der Oberfläche der Lungen lassen sich hierüber vortreffliche Beobachtungen anstellen. Hier zeigen sich die Gefäße bald so fein, daß man sie nur bei hellem Lichte erkennen kann, bald so groß und gleichmäßig verbreitet, daß die ganze Oberfläche mit einem dichten Netze sehr weiter Canäle bedeckt ist; in anderen Fällen sind nur an einzelnen, circumscripten Stellen Gefäßnetze sichtbar, während die übrige Fläche nichts Aehnliches zeigt. Häufig sieht man einzelne verschieden geformte, runde, ovale, oblonge, eckige und andere Gefäßkränze, welche entweder mit keinem anderen, oder nur mit dem einen, oder dem anderen Längencanal in Verbindung zu stehen scheinen. Bei einer stärkeren Anfüllung aber erkennt man, daß diese Kränze nur Theile des allgemeinen Gefäßnetzes sind, und mit den benachbarten Canälen vielfach anastomosiren.

§. 49.

Eine Eigenthümlichkeit in dem Verlauf der Lymphgefäße ist, daß die einzelnen Canäle, bei ihrem weiteren Fortgange, sich häufig in zwei oder mehrere, fast gleich große Aeste theilen, welche in die benachbarten Canäle einmünden. Diese Theilung bringt eine genaue Verbindung der einzelnen Gefäße hervor, und ist ein Charakter, welchen die Lymphgefäße von ihrem Anfange bis zu ihrer Endmündung bewahren. Hierdurch wird theils eine Vermischung der Lymphe verschiedener Organe erreicht, theils bei etwaigen in einer Richtung Statt findenden Hindernissen, der Flüssigkeit ein anderer, frei gebliebener Weg freigestellt, und sogar bei andauernden Compressionen oder anderen Erschwerungen, einer übermäßigen Ausdehnung der Lymphgefäßstämme vorgebeugt. Das constante, durchgängige Vorkommen dieser Verzweigungen deutet

ihre Wichtigkeit an, und die Erfahrung hat bewiesen, daß Verstopfungen der größeren Lymphgefäßstämme keinesweges immer eine übermäßige, nachtheilige Ausdehnung der niedriger gelegenen Gefäße zur Folge haben. Astley Cooper hat bei Menschen selbst den unteren Theil des **ductus thoracicus** fast gänzlich durch Geschwülste verstopft gefunden, ohne daß bei Lebzeiten nachtheilige Folgen dadurch verursacht waren. Selbst noch unmittelbar vor der Endmündung des **ductus thoracicus** finden Theilungen desselben Statt. Man hat häufig die Erfahrung gemacht, daß die Unterbindung mehrere Aeste desselben, wenn nur ein Gang frei geblieben, ganz ohne Nachtheil geschieht, und die beabsichtigte Wirkung der Unterbindung durch diesen Umstand häufig verfehlt.

Bei Hunden trennt sich der **ductus thoracicus** gleich nach seinem Hervortreten aus dem **receptaculum chyli** in einen großen Hauptstamm, welcher anfänglich auf der **vena azygos** und hinter der **aorta** liegt, an der rechten Seite der Brustwirbel emporsteigt, und in einen kleineren Stamm, welcher, an der inneren Seite der **vena hemiazygea** liegend, dieser Vene entspricht. Beide Canäle stehen, gleich nach ihrer Trennung, durch viele Verbindungszweige, welche sich auf der **aorta** begegnen, in Zusammenhang, und vereinigen sich wieder zu einem gemeinschaftlichen Hauptcanal, wenn der rechte Stamm auf die linke Seite der Brustwirbel gelangt ist.

Die Nebenzweige der Lymphgefäßstämme zeigen sich nach Injectionen in sehr verschiedener Größe und Zahl, und verändern dadurch das Ansehn des Verlaufs der Saugadern auf mannigfaltige Weise. In Fällen, wo bloß die gewöhnlichen Hauptstämme angefüllt sind, übersieht man die nicht angefüllten Nebenzweige sehr leicht, und die Gefäße scheinen dann

gerade und einzeln zu verlaufen; während sie, bei einer mehr gelungenen Injection, in welcher auch die Nebenzweige ausgedehnt sind, z. B. an dem Schenkel, ein netzartiges Ansehn gewinnen. Aehnlich verhält es sich mit den Gefäßen des Beckens und denen an der inneren Fläche der Bauchwirbelsäule, welche bald einzeln und getrennt von einander zu verlaufen scheinen, bald in großer Anzahl auftreten und, durch viele Nebenzweige mit einander zusammenhängend, sehr dichte Geflechte darstellen.

Häufig treten die Nebenzweige in einiger Entfernung von ihrem Ursprunge wieder in denselben Hauptstamm zurück, wodurch gleichsam kleine Inseln gebildet werden. In anderen Fällen gehn sie mit ganz kleinen, benachbarten Gefäßen Verbindungen ein, schlagen sich mehrere mal knauelförmig um, und kehren dann erst zu dem Ursprungsgefäße zurück. Da nun, nach dem Tode, das Eindringen der Injectionsflüssigkeit in die Nebenverzweigungen, theils von der Beschaffenheit der eingesprützten Masse, theils von dem bei der Injection angewandten Druck, theils von der Lage der Theile, theils von dem Grade der Contraction, in welcher die einzelnen Gefäße vor dem Tode sich befanden, abhängt und außerdem die Injection der Lymphgefäße manchen Schwierigkeiten unterliegt, so bieten sich bei der Untersuchung sehr mannigfaltige Ansichten des Verlaufes dar. Diese Verschiedenheit zeigt sich am deutlichsten an dem am leichtesten zu untersuchenden Gefäßstamm, dem **ductus thoracicus**. Wie oft man ihn auch beobachtet haben mag, so stößt man doch, bei jeder neuen Inspection, auf mehr oder weniger beträchtliche Abweichungen, die auch in den zahlreichen Abbildungen des Milchbrustganges hinlänglich bemerkbar sind. Hieraus geht aber nicht hervor, daß die Natur bei der Bildung des Lymphgefäßsystems weniger

feste Principien, als bei den Arterien und Venen beobachtet, und daß wirkliche Varietäten in dem Laufe und der Anordnung der Saugadern besonders häufig sind, ist, meines Dafürhaltens, bis jetzt noch nicht hinlänglich erwiesen. Ehe man diesen Satz als vollkommen zuverlässig betrachtet, bedarf es noch einer größeren Anzahl von Präparationen, mit sorgfältiger Berücksichtigung der eigenthümlichen Verhältnisse, unter welchen dieses System sich befindet.

§. 50.

In Ansehung der Weite oder des inneren Umfanges des Lymphgefäßsystems ist es kaum möglich, eine bestimmte Ansicht auszusprechen. Soemmerring und Meckel haben den Umfang desselben hoch angeschlagen. Ersterer verglich die Saugadern mit den Arterien, und meinte, daß wenn man die Saugadern eines Theiles in einen Stamm vereinigt dächte, dieser wenigstens noch einmal so weit sein würde, als die in einen Stamm vereinigten Arterien desselben. Meckel gesteht dem Saugadersystem eine gleiche Weite als den Venen zu, und läßt jeden größeren Arterien- und Venenstamm im Allgemeinen von wenigstens zehn Lymphgefäßstämmen begleitet sein.

Anlangend die Soemmerring'sche Annahme, so ist mir kein Organ bekannt, auf welches dieselbe ihre Anwendung fände. Wählte man selbst den Theil, dem wohl ohne Widerspruch die meisten Saugadern zugeschrieben werden müssen, den Darmcanal, so läßt sich doch keinesweges ein solches Verhältniß nachweisen, wenn man nicht etwa die Saugadern im Zustande der größten Ausdehnung mit den völlig entleerten Arterien vergleichen will. Der obere Theil des **ductus thoracicus** hat in vielen Thieren den Umfang der **vena**

azygos, aber hinter der Weite der **aorta** steht er beträchtlich zurück. Einzelne Gefäßerweiterungen, wie die, von mir bei der Katze gesehenen, großen Canäle, welche aus den meseraischen Drüsen entspringen, die selbst weiter als der Milchbrustgang sind, können bei diesem Vergleich nicht in Betracht kommen. Noch mehr aber treten die Saugadern zurück, wenn man die großen arteriellen Gefäße der Muskeln mit den aus diesen Theilen entspringenden Saugadern zusammenhält, z. B. die Weite der Herzkranzarterien mit den Saugadern des Herzens.

Ebenso wenig festen Grund hat Meckel's Behauptung. Richtig ist, daß die Zahl der Lymphgefäßstämme an manchen Stellen des Körpers größer ist, als die der benachbarten Arterien und Venen; dieses ist unter andern der Fall im Becken und an der Rückenseite des Bauches. An dieser Stelle ist aber auch die Zahl der Lymphgefäßstämme größer als in anderen Gegenden, und dieselbe fällt durch die Trennung in Nebenzweige noch mehr in die Augen. Indessen auch wie die Gefäßausbreitung da liegt, sind die Hohlvene und ihre Aeste merklich geräumiger. Ein Organ, welches durch seinen Reichthum an Saugadern vor den meisten anderen sich auszeichnet, ist die Leber; allein man würde zu weit gehn, wenn man den Umfang der aus ihr hervortretenden Lymphcanäle der viel weiteren Pfortader gleichsetzen wollte. Auch darf nicht übersehen werden, daß der ausgedehnte Zustand, in welchen man die Lymphgefäße durch Quecksilberinjectionen versetzen kann, eigentlich nur den Beweis liefert, welcher Erweiterung diese Gefäße überhaupt fähig sind, und daß ein solcher im lebenden Zustande, wenn er etwa vorkommt, gewiß nur vorübergehend ist. Von der

Ausdehnungsfähigkeit der Lymphgefäße beim Menschen erzählt Breschet einen höchst merkwürdigen pathologischen Fall [1]).

§. 51.

Die Saugadern des Menschen und der warmblütigen Säugethiere ergießen ihre Flüssigkeit durch zwei Hauptstämme, nämlich durch den Milchbrustgang und ein großes Lymphgefäß, in die linke und rechte Axillar= oder Jugularvene, in der Nähe des Winkels, welcher durch die Vereinigung dieser beiden Canäle gebildet wird. Von Zeit zu Zeit ist die Behauptung wiederholt worden, daß die Saugadern auch an anderen Stellen, und namentlich in dem Unterleibe, in die Venen einmünden, und einzelne Beobachtungen sind zur Bestätigung angeführt. Die Möglichkeit des Vorkommens eines solchen anomalen Eintritts der Lymphe in das Blutgefäßsystem, als Ausnahme von der Regel, wird Niemand in Abrede stellen. Allein sehr bestimmt glaube ich, zu Folge meiner vielfältigen Untersuchungen, annehmen zu dürfen, daß bei dem Menschen und den warmblütigen Säugethieren, im normalen Zustande der Bildung, außer den beiden genannten, keine andere, constante Einmündung der Saugadern in das Venensystem existirt. Die Lage mancher Saugadern neben und unter den großen Venen des Unterleibes erschwert ihre genaue Darstellung, macht die obwaltende Meinungsverschiedenheit erklärlich, und dient zur Entschuldigung jener irrthümlichen Angabe.

---

1) Le système lymphatique, considéré sous les rapports anatomique, physiologique et pathologique. Par G. Breschet. Paris, 1836. 8 pag. 260 und planche 4.

Vierter Abschnitt.

Von den Drüsen des aufsaugenden Gefäßsystems.

---

§. 52.

Ein wichtiger Theil des Saugadersystems bei dem Menschen und den warmblütigen Säugethieren sind die conglobirten oder Lymphdrüsen. Ihre Zahl läßt sich, selbst nach sorgfältigen Untersuchungen, nicht genau angeben, obgleich es nicht schwer sein würde, einige Hunderte in dem menschlichen Körper nachzuweisen. In den Thieren ist ihre Vertheilung und Anordnung sehr verschiedenartig. Während beim Menschen eine Reihe kleiner Drüsen dicht an den dünnen Gedärmen und in gleicher Richtung mit denselben ausgebreitet ist, fehlen diese kleineren Drüsen bei dem Hunde gänzlich. Bei den Katzen dagegen findet sich die überraschende Abweichung, daß gleichsam strahlenförmige Reihen sehr dicht liegender, fast linsengroßer Drüsen, längs der Mesenterialgefäße durch das ganze Mesenterium vertheilt sind.

Die Lymphdrüsen sind von verschiedener Form, die meisten rund oder oval kugelartig, jedoch sind manche der kleineren auch platt und dünn. Noch mannigfaltiger ist ihre Größe; eine beträchtliche Anzahl derselben fällt gleich in die Augen, andere aber sind so klein, daß sie leicht übersehen werden können, und lassen sich nur deutlich als Drüsen erkennen, wenn sie entweder krankhaft angeschwollen, oder ihre Gefäße injicirt sind. Ihre Einrichtung ist entweder complicirt, schwierig zu erkennen, oder sehr einfach. Manche haben einen so lockeren Bau, daß man, wenn ihre Canäle angefüllt sind, deutlich erkennen kann, daß sie aus einem einzelnen, um sich selbst

verschlungenen, durch etwas Zellgewebe in seiner gewundenen Lage erhaltenen, Lymphgefäße bestehen; andere, durch das Zusammentreten mehrerer Saugadern gebildete, sind dicker, undurchsichtig und bieten, in Ansehung der Erklärung ihrer Structur, größere Schwierigkeiten dar. Auch die Blutgefäße tragen zur Bildung dieser Drüsen bei; sie theilen sich bei ihrem Eintritt in feine Zweige, deren weitere Verästelungen sehr fein werden und die ganze Substanz durchziehen. Hierdurch wird es bedingt, daß die Farbe der Drüsen gemeiniglich grau oder blaßröthlich ist; durch vermehrten Blutandrang wird dieselbe in gleichem Maaße dunkeler, und es giebt einige, welche auch im gewöhnlichen Zustande blutroth sind. Ihre Oberfläche ist platt, mit kleinen, durch eine verschiedene Färbung angedeuteten, Punkten von der Größe kleiner Nadelknöpfchen, oder sie ist, durch geringe Erhabenheiten von demselben kleinen Durchmesser, uneben. Die Structur und die Verrichtung dieser Körper haben zu vielen Meinungsverschiedenheiten Anlaß gegeben.

§. 53.

Nach den Untersuchungen von Nuck sind die conglobirten Drüsen mit zwei Häuten versehen, die fest mit einander verbunden sind. Die äußere, dünnere besteht hauptsächlich aus Cirkelfasern; die darunter liegende, dickere Membran aber soll Fasern von sehr verschiedenem Laufe, longitudinale, cirkelförmige und schräglaufende enthalten, welche sich durch die Substanz der Drüse, gleichsam reiserartig fortsetzen. Die eigentliche Substanz besteht aus Arterien, Venen und Verzweigungen der eintretenden Lymphgefäße, welche mit den heraustretenden in Verbindung stehen. Die zuführenden Saugadern schicken Verzweigungen ins Innere, während der

Hauptstamm auf der Oberfläche verläuft. In die Arterien eingeblasene Luft sah er in die Lymphgefäße der Drüsen übergehn, und hieraus, so wie aus der Beobachtung, daß die ausführenden Canäle häufig eine röthliche Farbe zeigen, folgert er, daß zwischen den Arterien und den Saugadern eine Verbindung innerhalb der Drüsensubstanz Statt hat [1]).

Malpighi gesteht den Drüsen eine doppelte Membran als Einhüllung zu, eine äußere dichte, und eine innere faserige, deren Faden in verschiedener Richtung ins Innere eindringen, sich netzartig mit einander verbinden und kleine rundliche oder eckige Räume frei lassen, deren jeder einen **folliculus glandulosus** enthält, dessen Größe sich nach der Menge der vorhandenen, aufgenommenen Flüssigkeit richtet. Die Blutgefäße sollen sich gleichfalls netzartig verbreiten und ihre letzten und feinsten Zweige zu den Wänden der Säckchen hinsenden. Ein Zusammenhang der ein- und austretenden Lymphgefäße ist ihm deswegen wahrscheinlich, weil es ihm gelang, schwarze Flüssigkeiten von den eintretenden in die ausführenden Lymphcanäle zu treiben. Diese Verbindung sollen die kleinen **folliculi** oder **loculi** vermitteln, welche der Lymphe vielleicht einen neuen Saft beimischen, und auch zur Fortbewegung des Fluidum beitragen [2]).

Hewson sieht das umgebende Zellgewebe nicht als eine eigene Membran an, sondern hält es mit dem überhaupt die einzelnen Theile einhüllenden Zellstoff für gleichbedeutend. Er fand, daß die Lymphgefäße, vor ihrem Eintritt in die Drüsen sich in zwei, vier oder mehrere Aeste spalten, in der

---

1) Nuck a. a. O. S. 27 u. ff.

2) Marcelli Malpighii de structura glandularum conglobatarum consimiliumque partium epistola. Londini, 1697. fol.

Drüse sich aber nochmals in sehr feine Verzweigungen, ähnlich den Blutgefäßen, theilen. Jedoch sollen einige Lymphgefäße gar nicht in Drüsen, sondern in den **ductus thoracicus** übertreten, ohne durch eine Drüse passirt zu sein. Bei der mikroskopischen Betrachtung durch Quecksilber injicirter Drüsen bemerkte er zwar Zellen, aus denen die ausführenden Gefäße zu entspringen schienen, hält aber dieselben durch eine von den, in verschiedener Richtung über einander fortlaufenden, Lymphcanälen hervorgebrachte Täuschung, und fand die Zusammensetzung der Drüsen aus ausgewundenen Gefäßen, ohne alle Zellen, oftmals sehr deutlich [1]).

Cruikshank dagegen sah die Drüsen von einer besonderen Membran bekleidet, auch Zellen nahm er in ihrem Innern wahr, aber in manchen Fällen gar keine gewundene Canäle, sondern nur ein- und ausführende Gefäße, welche durch die zwischenliegenden Zellen in Verbindung gesetzt waren. Hierbei bezieht er sich besonders auf Untersuchungen am Esel und Pferde. An den meseraischen Drüsen des ersteren soll sich die zellige Beschaffenheit schon nach gewöhnlichen Injectionen zeigen; beim Pferde aber sei erforderlich, die injicirten Drüsen, vor der Untersuchung, zu trocknen. Er vergleicht die Zellen mit Bienenzellen, mit dem Unterschiede, daß die Drüsenzellen durch Seitenöffnungen unter einander communiciren [2]).

1) Guilielmi Hewsonii opus posthumum, sive rubrarum sanguinis particularum, et fabricae ususque glandularum lymphaticarum, thymi et lienis descriptio iconibus illustrata. Anglice edidit Magnus Falconer. Latine vertit et notas addidit Jacobus Thiensius van de Wynpersee. Lug. Bat. 1784. 8. Cap. II. Sect. 1—20.

2) Cruikshank a. a. O. S. 85 und Taf. 3. der Abbildungen.

Das Resultat von Mascagni's Untersuchungen ist, daß alle Lymphe, welche den Venen zugeführt wird, zuvor den Weg durch Drüsen gemacht hat [1]). Er gesteht den Lymphdrüsen nur eine einhüllende Membran zu, welche aus verflochtenen Lymph- und Blutgefäßen besteht. Bei ihrem Eintritt in die Drüsen theilen sich die Lymphgefäße und bilden zum Theil sehr feine Zweige, welche sich durch Nebenzweige unter einander verbinden, sich hier und da verengern, aber auch stellenweise Erweiterungen darstellen. Die eintretenden Lymphgefäße gehn ununterbrochen in die ausführenden über, ohne eine Communication mit den Venen und den Arterien zu haben. Wenn bei Injection der Lymphgefäße das Quecksilber innerhalb der Drüsen in die Blutgefäße eintrat, so fand er durch genaue Untersuchung, daß in allen solchen Fällen Zerreissungen der Lymphgefäße Statt gefunden hatten. Jedoch beobachtete er auch bei absichtlich, durch Anwendung eines zu starken Druckes, bewirkten Zerreissungen der Lymphgefäße des Drüsengewebes, daß das Quecksilber keinesweges immer sich einen Weg in die Blutgefäße bahnt [2]). Die Annahme eines zelligen Baues der Drüsen erklärt er durch die Verwechslung der von ihm beobachteten Lymphgefäßerweiterungen mit wirklichen Zellen.

§. 54.

In Gemäßheit der anatomischen Untersuchungen hat man den Zweck der Drüsen entweder vermittelst einer Einwirkung der Wände der Gefäße und der vermeintlich im Inneren der Drüsen befindlichen Zellen, auf die Verähnlichung des lym-

---

1) Mascagni a. a. O. S. 25.

2) Ebendas. S. 31.

phatischen Fluidum, oder vermittelst der in dem Drüsengewebe angeblich Statt findenden Communicationswege zwischen den Saugadern und dem venösen Gefäßsystem, auf die theilweise Einführung der Lymphe aus den Saugadern in die Venen, bezogen. Diese letztere Erklärung des Zwecks der Drüsen stützt sich auch auf die Beobachtung, daß, bei Injectionen der Lymphgefäße, nicht selten aus den Drüsen hervortretende Venen angefüllt werden. Dagegen ist jedoch schon von anderen ausgezeichneten Anatomen mehrfach erinnert, daß bei mäßigen und sehr vorsichtigen Injectionen der Drüsen, im normalen und frischen Zustande, in vielen Fällen jenes Eintreten der Injectionsmasse in die Blutgefäße gar nicht, oder so sparsam beobachtet wird, daß daraus das Vorhandensein eines directen Zusammenhanges zwischen dem Blut- und dem Lymphgefäßsystem, und der Uebergang von Lymphe in die Venen während des Lebens, im normalen, gesunden Zustande keinesweges gefolgert werden darf. Vielmehr ist dieser Uebergang besonders in solchen Fällen wahrgenommen, wo entweder das injicirte Quecksilber in dem Drüsengewebe einen Widerstand fand, oder wo ein dem, sehr großen Verschiedenheiten unterworfenen, Grade von Consistenz und Festigkeit der Drüsensubstanz unangemessener, zu starker Druck angewandt worden war. Der im Allgemeinen geringen Anzahl von Beobachtungen, wo bei Injectionen der Lymphgefäße, zugleich einzelne, aus Drüsen hervortretende, Venen Quecksilber aufgenommen hatten, kann aber eine entscheidende Beweiskraft um so weniger beigemessen werden, als man sonst berechtigt sein würde, auch die ganz ähnliche Erscheinung der Anfüllung einzelner Lymphgefäße nach Injectionen von Quecksilber in die Arterien, für einen Beweis anzunehmen, daß die Lymphgefäße aus Capillarblutgefäßen ihren Ursprung nehmen.

Man hat versucht, aus jenen einzelnen Beobachtungen den Zweck der Drüsen dahin zu erklären, daß dieselben durch ihre Einrichtung einem Theile, und zwar den am meisten verähnlichten Partikeln des lymphatischen Fluidum in das Blut überzutreten Gelegenheit geben, ohne den ganzen Weg durch den Milchbrüstgang gemacht zu haben. Dagegen ist jedoch zu erinnern, daß, wenn ein solcher Uebergang durch eine unmittelbare, obgleich noch so feine Gefäßverbindung innerhalb der Drüsen Statt fände:

1. der vermeintliche Zweck derselben, die Abscheidung der verähnlichten Stoffe, und deren alleiniger Uebergang in die Blutgefäße, während des Lebens, durch jeden größeren Widerstand, welchen die Lymphe auf dem langen Wege durch die Lymphgefäße erfährt, gestört werden würde. Bei der hierdurch entstehenden Ueberfüllung der Lymphgefäßverzweigungen in der Drüsensubstanz würde die Flüssigkeit ohne Unterschied in die Blutgefäße eindringen.
2. Die gleichmäßig fortschreitende Erweiterung der Lymphgefäßstämme bis zu dem **ductus thoracicus** würde eine geringere Bedeutung haben, wenn dem lymphatischen Fluidum in der großen Anzahl von Drüsen Nebenwege frei ständen.
3. Auch streitet dagegen der Erfolg der Unterbindung der Saugadern. Wenn man eine einzelne Saugader oder den Hauptstamm, den Milchbrustgang, unterbindet, so füllen sich alle zuführenden Gefäße, vor und hinter ihrem Eintritt in die Drüsen, und auch die Drüsen selbst, überaus stark an, und die Wirkung erstreckt sich bis in die entferntesten Saugaderwurzeln. Nach der Unterbindung des **ductus thoracicus** platzt nicht bloß dieser Canal selbst, nach ganz kurzer Zeit, in Folge übermäßiger Ausdehnung, son-

dern häufig werden auch Zerreissungen der Saugadern des Mesenterium angetroffen. Dieses wäre nicht möglich, wenn der lymphatischen Flüssigkeit auch nur der allergeringste Nebenweg zu Gebote stände.

4. Durch eine solche Communication würde ferner der ganze Zweck des Saugadersystems, welcher offenbar darauf gerichtet ist, die aufgenommenen Stoffe einen langen Weg durchlaufen, und eine recht sorgfältige Verarbeitung erfahren zu lassen, wesentlich gestört werden.

§. 55.

In Betreff der von Cruikshank dem Drüsengewebe beigelegten Zellen ist nicht zu läugnen, daß Höhlungen bisweilen in den Drüsen, namentlich in den meseraischen, vorkommen, und ich selbst habe solche Excavationen in den meseraischen Drüsen kranker Hunde einige Male gefunden. Allein in diesen Fällen waren die Drüsen aufgetrieben, erweicht, und offenbar in einem abnormen Zustande. Im gesunden Körper aber zeigen die Drüsen keinen zelligen Bau; und wenn eine Ergießung der zugeführten Flüssigkeit in Zellen wirklich Statt fände, so würde die Wiederaufnahme derselben gewiß oftmals mit der Zufuhr in Mißverhältniß stehen; eine übermäßige Anfüllung und Erweiterung der Zellen würde häufig beobachtet sein. Bedenkt man außerdem, daß die zugeführte Flüssigkeit den Weg durch die Drüsensubstanz in ganz kurzer Zeit zurücklegt, wovon man sich durch Versuche an lebenden Thieren leicht überzeugen kann, und daß man, nach mäßigen Injectionen in die Lymphgefäße, die ununterbrochene Fortsetzung einzelner derselben durch die Drüsensubstanz deutlich erkennt, so wie ferner, daß bei vielen der kleineren und dünneren Drüsen, auch ohne vorherige Injection, im rein

natürlichen Zustande der Anfüllung der Saugadern, ihre Zusammensetzung aus gewundenen, nicht unterbrochenen Gefäßen deutlich wahrzunehmen ist, so wird man nicht umhin können, die Annahme eines zelligen Baues der Lymphdrüsen als irrthümlich zu verwerfen.

§. 56.

In dem Vorhergehenden ist schon erwähnt worden, daß man unter den Lymphdrüsen einfache und zusammengesetzte unterscheiden kann. Die einfachen sind klein, platt und unterscheiden sich wiederum mannigfaltig in Ansehung der Festigkeit; manche sind sehr locker, und an diesen ist der Bau am leichtesten zu erkennen. Sie bestehen aus Windungen einer oder mehrerer Saugadern, deren Verästelungen sich durch Nebenzweige mit einander verbinden, sich um einander herumwickeln, und in einen oder mehrere ausführende Canäle sich fortsetzen. Dieser Gefäßknauel, welcher mitunter so deutlich zu erkennen ist, daß man sich versucht fühlt, die einzelnen Windungen zu trennen und zu entwickeln, ist äußerlich mit einer ganz dünnen Membran überzogen, und im Innern durch lockeren Zellstoff zusammengehalten. Hierzu treten Blutgefäße, welche sich theils auf der Oberfläche, theils in dem Inneren verzweigen.

Die Structur der größeren, dicken, zusammengesetzteren Drüsen ist zwar schwieriger zu erkennen, aber doch nur eine Wiederholung der angegebenen Einrichtung. Die Oberfläche dieser Drüsen ist mit einer Zellgewebsmembran überzogen, welche durch lockere Faden von Zellstoff mit den benachbarten Theilen in Verbindung steht. Die äußere Membran schickt Zellgewebsfortsätze in das Innere der Drüse und nach der gegenüberstehenden Wand, wodurch gleichsam ein Fachwerk her-

vorgebracht wird. Sie bezweckt die Erhaltung der Form der Drüse, verhindert eine übermäßige Ausdehnung derselben, und bietet außerdem den Blutgefäßen eine ausgedehnte Fläche zu ihrer Verbreitung und feineren Verästelung dar. Gemeiniglich treten zwei oder mehrere, bisweilen von verschiedenen Richtungen kommende Saugadern in die Drüsen ein, welche sich meistens vor, sonst aber gleich nach ihrem Eintritt, in Aeste zerspalten, von denen viele in die Tiefe eindringen, andere aber oberflächlich verlaufen. Häufig ist es der Fall, daß ein oder ein Paar große Zweige der zuführenden Canäle dicht unter der einhüllenden Membran, fast in gerader oder wenig geschlängelter Richtung, über die Drüsensubstanz laufen, hierbei verschiedene oberflächliche, oder auch in die Tiefe gehende Aeste abgeben, welche nach mehrfachen Verzweigungen und anastomosirenden Verbindungen nach ihrem ursprünglichen Hauptcanal zurückkehren, um, gemeinschaftlich mit ihm, ihren Inhalt den ausführenden Canälen der Drüse zufließen zu lassen. Die in die Tiefe gehenden Zweige der zuführenden Saugadern theilen sich in mehrere Hauptäste, welche sich in verschiedener Richtung verbreiten, zahlreiche Nebenäste abgeben, die unter einander und mit den benachbarten anastomosiren, und, innerhalb des Fachwerkes des Zellgewebes, Gefäßknäuel bilden, welche gleich denen der einfachen Lymphdrüsen, von Zellgewebsfaden und Blutgefäßen durchzogen sind. Nach einer solchen Verzweigung treten die feinen Gefäße wieder zusammen, bilden stärkere Aeste, welche die ausführenden Canäle der Drüsen zusammen setzen.

Die Blutgefäße, welche zu den Saugaderdrüsen treten, sind, je nach der Lage und der Verrichtung der einzelnen Drüsen, an Größe verschieden. Manche Drüsen sind blutroth im normalen Zustande, andere bleiben blaß, selbst nach

starken Injectionen; zum Theil aber kann man wahrnehmen, daß die Menge des andringenden Blutes zu der Quantität der zufließenden Lymphe und somit zu der jedesmaligen, größeren oder geringeren Thätigkeit des Drüsenkörpers in Verhältniß steht. Dieses zeigt sich namentlich an den meseraischen Drüsen, welche zur Zeit der Verdauung röther und blutreicher sind, als im leeren Zustande der Gedärme. Die Arterien verzweigen sich zunächst auf der äußeren Membran der Drüsen, bilden hier ein Netz, dessen feine Verzweigungen die Zellgewebsfortsätze im Inneren begleiten, und zuletzt auf die Oberfläche der Lymphgefäße gelangen. Die Zellgewebsmembran mit ihren Fortsätzen steht also zu der Drüsensubstanz in einem ähnlichen Verhältniß als die **pia mater** zu dem Gehirn.

§. 57.

Die oberflächlich verlaufenden Saugaderzweige setzen sich, in mehr oder weniger gerader Richtung, über den Drüsenkörper fort, und bilden ein netzartiges Geflecht, dessen Aeste zum Theil mit den tiefer liegenden Canälen anastomosiren. Der zugeführten Flüssigkeit steht somit ein doppelter Weg frei, entweder durch die Drüsensubstanz, oder vermittelst der oberflächlichen, gleichsam Abzugscanäle darstellenden, Gefäße gerade nach den Ausführungsgängen hin. Diese Einrichtung gewährt wichtige Vortheile: 1. daß die langsamere Bewegung in den feinsten Canälen der inneren Drüsensubstanz, wobei die Lymphe die volle Einwirkung der Drüsenthätigkeit erfährt, auf die allgemeine Fortleitung der Flüssigkeit nicht nachtheilig zurückwirkt; 2. daß bei Störungen des freien Fortganges, durch Anschwellungen, Verhärtungen des Drüsengewebes u. a. m., der Flüssigkeit ein Nebenweg durch die

oberflächlichen Canäle frei steht; 3. daß ein rascheres und reichlicheres Zuströmen der Lymphe weniger leicht eine übermäßige Ausdehnung der Drüsencanäle und Abnormitäten der Drüsentextur zur Folge hat.

§. 58.

Die Verrichtung der Saugaderdrüsen ist folgende:

1. Die Saugaderdrüsen besorgen eine genaue, innige Vermengung der von den Saugadern aufgenommenen Stoffe. Die eigenthümliche Einrichtung der Drüsen, die vielfache Zertheilung und wechselseitige Verbindung der zuführenden Gefäße im Inneren dieser Körper sind der Erfüllung dieses Zweckes besonders angemessen. Schon hierdurch würde die Flüssigkeit der ausführenden Canäle gleichsam ein neu gebildetes Fluidum darstellen, in welchem die verschiedenen Eigenschaften des Inhaltes der zuführenden Gefäße zu einem Ganzen verbunden sind.

2. Die Saugaderdrüsen bewirken eine Veränderung der ihnen zugeführten Stoffe, welche sich theils durch eine Verschiedenheit der Farbe, theils durch eine Abweichung der inneren Bildung der Flüssigkeit in den zu- und abführenden Canälen kund giebt. Bei anscheinend ganz normaler Beschaffenheit des Körpers zeigen sich nicht selten die ausführenden Canäle einzelner Lymphdrüsen blutroth, während nur die gewöhnliche oder eine sehr blasse Färbung an den zuführenden Gefäßen bemerkt wird. Aus einigen der nachfolgenden mikroskopischen Beobachtungen über den Chylus geht aber hervor, daß die Flüssigkeit der mesenterischen Chylusgefäße, während der Verdaüung, eine ungeordnete, dem Inhalt des Darmcanals nicht unähnliche, Beschaffenheit wahrnehmen läßt, während dieselbe, nach dem Durchgange durch die meserai-

schen Drüsen, eine vollkommenere, höhere, innere Bildung besitzt.

3. Die Saugaderdrüsen wiederholen in ihrem Inneren denselben Proceß, welchen ich, bei der Betrachtung der Anfangswurzeln der Saugadern, mit dem Namen Secretion bezeichnet habe. Sie unterscheiden sich in dieser Beziehung von den eigentlichen absondernden, den sogenannten conglomerirten Drüsen nur dadurch, daß letztere ein für sich bestehendes, leicht wahrnehmbares Secret aus dem Blute liefern, während das Secretionsproduct der Lymphdrüsen, gleich nach seiner Bildung, mit der zugeführten Lymphe vermischt wird und gleichsam in derselben verschwindet. Der Zweck der Secretion der Lymphdrüsen besteht darin, einzelne Theile der Blutflüssigkeit aus den Capillargefäßen abzuscheiden und den Lymphgefäßen zu übergeben. Plastische Lymphe, Blutkügelchen und insbesondere Theile der durch den Verdauungsproceß dem Blute übergebenen Stoffe gelangen auf diese Weise in das Lymphgefäßsystem. Vier Gründe dienen dieser Ansicht zur Stütze:

a. Die völlig reine Lymphe der Säugethiere enthält fast immer eine größere oder geringere Menge von Blutkügelchen.
b. Häufig sind die ausführenden Canäle der Lymphdrüsen merklich weiter und stärker gefüllt, als die zuführenden Gefäße zusammen genommen.
c. Nicht selten enthalten die ausführenden Canäle eine mehr oder weniger rothe Flüssigkeit, während die zuführenden Gefäße blaß oder fast farbelos sind. Dieses Argument gewinnt durch die Erfahrung größere Bedeutung, daß die Intensität der röthlichen Farbe der Lymphe stets in geradem Verhältniß zu der Menge der beigemischten Blutkügelchen steht. Hierzu kommt, daß jede künstlich hervor-

gebrachte, oder von normalen Vorgängen im Organismus abhängige, größere Congestion des Blutes zu den Lymphdrüsen eine röthliche Färbung der ausführenden Lymphgefäße und des lymphatischen Fluidum zur Folge hat. Es ist also nicht zu verkennen, daß innerhalb der Drüsen ein Uebergang von Bluttheilen in das Saugadersystem Statt findet.

d. Die Ausführungsgefäße vieler Lymphdrüsen haben nicht selten eine graue oder grauweißliche Farbe, und enthalten eine entsprechend gefärbte Flüssigkeit. Diese Erscheinung kommt bisweilen an den verschiedensten Drüsen vor, besonders im mehr entwickelten, aufgelockerten Zustande des Drüsengewebes, und bei einer sehr reichlichen Ernährung. Sehr häufig aber ist sie bei den Lumbardrüsen, welche mehrere Lymphgefäße der unteren Extremitäten und des Beckens aufnehmen. Die zuführenden Gefäße dieser Drüsen haben immer die gewöhnliche Farbe der Saugadern, die ausführenden Canäle aber enthalten oft ein weißlich graues, oder wirklich weißes, chylusähnliches Fluidum. Am häufigsten wird dieses Verhalten bei jungen, sehr reichlich ernährten Thieren, während der Chylification, beobachtet; weniger häufig bei erwachsenen, von einem straffen, festen Körperbau. Indessen habe ich es auch bei alten Thieren, von schlaffer Constitution, deren Drüsen gemeiniglich groß zu sein pflegen, wahrgenommen. Die Entwickelung und die Größe der Lumbardrüsen sind sehr verschieden; bald befindet sich eine auf jeder Seite der hypogastrischen Venen, bald sind ihrer drei oder mehrere; oft sind sie sehr in die Augen fallend, bei anderen Thieren aber unscheinbar. Meistens ist ihre Entwicklung ungleich; häufig habe ich die rechte groß gefunden, wäh-

rend die linke klein war, und das umgekehrte Verhältniß ist ebenfalls nicht selten. Die Größe der Ausführungsgefäße richtet sich nach dem Umfange der Drüsen, und das Phänomen der weißen Färbung der Lymphe habe ich stets nur auf einer, aber sowohl auf der rechten, als auch auf der linken Seite angetroffen, da wo die Drüse gerade am größten war.

Die Drüsen stellen sich hiernach nicht allein als sehr wichtige Theile des Saugadersystems, sondern auch überhaupt als Organe dar, deren Verrichtung für die Bildung und gehörige Umwandlung der Säfte und namentlich des Blutes von der größten Bedeutung ist. Durch den fortwährenden Proceß der Ausscheidung von älteren Bluttheilen und anderen, durch die Chylification dem Blute neu zugeführten, Partikeln, und durch deren Vermischung mit den durch die Saugadern geradezu absorbirten Stoffen geben die Drüsen Gelegenheit zu einer gegenseitigen Einwirkung und angemessenen Verbindung derselben unter einander. Sie sind deshalb als Organe anzusehen, welche die behutsame Grundbildung der zur weiteren Ernährung des Organismus tauglichen Bestandtheile des Blutes besorgen.

Zweiter Theil.

Von dem Chylus und von der Lymphe.

Erster Abschnitt.

Von dem Chylus.

---

§. 59.

Die Aufsammlung und Untersuchung des reinen, unvermischten Chylus, vor seiner Aufnahme in die Gefäße, scheint kaum ausführbar. Zwar wird behauptet, daß derselbe, während der Verdauung, in Form weißer Streifen an der inneren Darmfläche hänge. Allein, abgesehen davon, daß man diese anhängende Flüssigkeit nicht für sich, ohne gleichzeitige Aufnahme schleimiger und anderer Stoffe, sammeln kann, so ist auch überhaupt nicht erwiesen, daß diese Materie, so wie sie sich zeigt, von den aufsaugenden Gefäßen der dünnen Gedärme absorbirt wird. Jene Voraussetzung beruhet allein auf der Aehnlichkeit der Farbe. Dagegen ist die weiße Materie auf der inneren Darmfläche zäher als die in den Chylusgefäßen vorkommende Flüssigkeit, und ihre geringe Menge steht mit der Schnelligkeit der Resorption nicht im Verhältniß. Aus diesem Grunde kann ich jene weißlichen Streifen

dem Chylus, welcher in den Saugadern des Darmcanals gefunden wird, nicht gleich erachten.

Die Auflösung und Verflüssigung des Speisebreies geschieht allmälig, theils durch das Hinzutreten vieler Darmsäfte, theils durch die Einwirkung der thierischen Wärme der Darmhäute. Die den Darmwänden zunächst befindlichen Theile erfahren die früheste und vollständigste Auflösung, und werden, vermöge der wurmförmigen Bewegung, am raschesten weiter befördert. Zugleich aber werden die in dem Speisebrei enthaltenen flüssigen Stoffe, durch die Contractionen des Darmcanals auf mechanische Weise, und durch eine Art chemischer Ausscheidung, an die Oberfläche der Breimasse und dadurch mit der inneren Darmwand in Berührung gebracht. Aus diesen Flüssigkeiten saugen die absorbirenden Apparate der Darmhäute einen Theil, unter dem Namen Chylus, auf, wobei es nicht fehlen kann, daß die zurückbleibenden Stoffe in innige Berührung mit der Darmschleimhaut gelangen; sie werden beim Fortgleiten des Speisebreies wieder mit demselben vermischt, und einem neuen Auflösungsproceß unterworfen. Die weißen Streifen auf der Darmschleimhaut scheinen mir dieses Residuum darzustellen, welches zwar chylusähnliche Eigenschaften besitzt, aber nicht für den zur Resorption bestimmten, reinen Chylus zu halten ist.

§. 60.

Der Speisebrei der dünnen Gedärme scheint zu dem Chylus der mesenterischen Gefäße nicht in einem so entfernten Verhältniß zu stehen, daß bloß die feinsten Elementartheile zur Bildung des letzteren aus ihm entnommen werden, sondern sowohl gewisse flüssige Stoffe, als auch gewisse sehr feine, geformte Partikeln der Nahrungsmittel scheinen aus

der Darmhöhle, in einem zum Theil wenig veränderten Zustande, in die Chylusgefäße übertreten zu können.

Schon früher ist gezeigt worden, daß Blutkügelchen in den Chylusgefäßen angetroffen werden, und daß dieselben nicht allein in den Drüsen, sondern auch, unter Umständen, an den Anfangswurzeln der Chylusgefäße ihren Uebergang bewerkstelligen. Diese Erfahrung dient als Beweisgrund für die Möglichkeit des Hindurchdringens von Kügelchen, als festen, geformten Theilen, durch Gefäßmembranen, und das Vorkommen gleichartiger Kügelchen in dem Speisebrei und in dem aus ihm absorbirten Chylus macht es wahrscheinlich, daß die Kügelchen des Chymus, vermittelst eines ähnlichen Processes der Durchdringung, aus dem Darmcanal in die Höhle der Chylusgefäße gelangen. Die nachfolgende mikroskopische Untersuchung dient zur Bestätigung des ähnlichen Verhaltens der Flüssigkeit des Speisebreies und des Chylus.

Am 29. October 1843 wurde an einem fünf Jahre alten, sehr mageren, mit epilepsia nocturna behafteten Schäferhunde von sehr großer Race, welcher vierzehn Stunden zuvor mit Kartoffeln und Brod gefüttert war, die rechte äußere Halsvene und die Carotis derselben Seite, nebst dem benachbarten Lymphgefäße frei gelegt. Letzteres war nur wenig gefüllt und deshalb schwer zu unterscheiden. Nach der Anlegung einer Ligatur füllte es sich jedoch alsbald mit einer schmutzig grauen, undurchsichtigen Flüssigkeit. Eine zweite Ligatur wurde einen Zoll oberhalb der ersten angebracht. Hiernach wurde die schon bloß gelegte rechte Jugularvene und gleich darauf die der linken Seite des Halses unterbunden; beide Venen waren nicht sehr blutreich. Endlich wurde auch das Lymphgefäß auf der linken Seite, welches stärker gefüllt war, mit einer Ligatur versehen, und eine dritte Li-

gatur um das, unterdessen gleichfalls voller gewordene, Lymphgefäß der rechten Seite, in einiger Entfernung oberhalb der zweiten, gelegt. Die Farbe der zuletzt unterbundenen Abtheilung war blaßröthlich und trübe.

Nach diesen Vorkehrungen wurde der Hund durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und bevor er gänzlich gestorben war, das Lymphgefäß der linken Seite, welches unterdessen sehr angeschwollen, und sehr stark geröthet war, zum zweiten Male in der Entfernung von zwei Zollen von der ersten Ligatur unterbunden. Der Umfang dieses Gefäßes war doppelt so groß als derjenige der **vena jugularis interna,** welche freilich, wegen der geringen Blutmenge des Thieres, ungewöhnlich klein war. So schnell als möglich wurde nun die Brusthöhle geöffnet; und, in ihrem oberen Theile, der **ductus thoracicus** zwei Mal unterbunden; derselbe war gut angefüllt und sah blaßweißlich aus, mit gelind grauröthlicher Färbung. Eine dritte Ligatur wurde in der Mitte der Brust, auf der rechten Seite der **aorta**, angebracht. Die **cisterna chyli** war blaßgrau milchweißlich und sehr angefüllt. In der Bauchhöhle waren die Chylusgefäße des Mesenterium erdgrau, nicht transparent; sie wurden vor ihrem Eintritt in die Drüsen unterbunden. Die aus den Drüsen hervortretenden Milchgefäße waren strotzend voll, blaß milchweiß; auch diese wurden in einiger Entfernung von den Drüsen unterbunden. Im unteren Theile des Bauches zeigten sich viele, transparente, strotzende Saugadern.

Hiernach wurden:

1. das, in zwei Abtheilungen unterbundene, Lymphgefäß der rechten Seite des Halses;
2. das zwei Zolle lange, unterbundene Stück des Halslymphgefäßes der linken Seite;

3. der **ductus thoracicus** seiner ganzen Lage nach, nachdem zuvor die **cisterna chyli** unterhalb unterbunden war;
4. die Gedärme, nebst den Drüsen, herausgenommen.

№ 1—3. wurden in Wasser gelegt, und nach zwei Stunden die mikroskopische Untersuchung vorgenommen.

Nachdem das Lymphgefäß № I. vom Zellgewebe gereinigt und in frischem Wasser wiederholt abgespült war, wurde es auf weiches Papier gelegt, vorsichtig von allen Seiten abgetrocknet, und der Luft ausgesetzt, bis die äußere Fläche ganz trocken geworden war. Die zuerst unterbundene, untere Abtheilung desselben wurde vorsichtig über einem Uhrglase geöffnet. Die aufgefangene Flüssigkeit war ganz durchsichtig, hell, ohne Trübung; sie coagulirte schnell. Ein Theil wurde rein, ein anderer mit Zuckerwasser verdünnt, untersucht. In beiden Fällen zeigten sich:

1. viele ganz unveränderte, vollständige Blutkörnchen;
2. eine größere Anzahl unvollständiger Blutkörnchen, welche ein mehr oder weniger granulirtes Ansehn hatte; die meisten zwar von der Größe der eigentlichen Blutkörper; aber auch andere, merklich größere.
3. Lymphkörperchen, die um ein Weniges kleiner als Blutkörnchen waren;
4. sehr viele kleinere, ½, ⅓, ¼ so große als Blutkörner.
5. Dunkele Faserstoffgerinnsel, welche eine sehr große Menge dicht neben einander liegender Lymph- und Blutkörper einschlossen.

Die Untersuchung des Inhalts der zweiten Abtheilung des Gefäßes ergab ein durchaus übereinstimmendes Resultat.

№ II. Das nach dem Tode unterbundene Lymphgefäß der linken Seite des Halses.

Die Flüssigkeit wurde mit der größten Vorsicht in einem

Uhrglase aufgefangen. Sie war blaßröthlich, und setzte schnell einen festen, zähen, röthlichen Kuchen ab. Stückchen des Coagulum wurden in Zuckerwasser auf einer Glasplatte bewegt, und diese Flüssigkeit untersucht. Auch hier zeigten sich:

1. ganz vollständige Blutkörnchen, und zwar in reichlicherer Anzahl als bei № 1.;
2. unvollständige Blutkörnchen. Viele derselben hatten das Ansehn, als ob ihre Hülle gleichsam aus mehreren kleinen, dunkeln Kügelchen zusammengesetzt wäre;
3. Lymphkörperchen, etwas kleiner als Blutkörper. Einige derselben waren bestimmt mit einem Kern, von der Größe der allerkleinsten Lymphkügelchen, versehen, während andere nur als einfache Bläschen erschienen.
4. Eine Menge kleinerer Lymphkügelchen, von verschiedener Größe. In den kleinen Coagulumstückchen lagen die Blutkörnchen dicht an einander; andere schienen vorzugsweise Lymphkörnchen zu enthalten, so wie auch in der Flüssigkeit die Blutkörnchen größtentheils von den Lymphkörnchen abgesondert lagen.

№ **III.** Der Chylus aus dem unterbundenen, oberen Theile des **ductus thoracicus**. Der vorher mehr weißliche Canal hatte im Wasser eine blaß rosaröthliche Färbung angenommen. Die aufgesammelte Flüssigkeit war blaßröthlich, und trennte sich an der Luft sehr rasch in ein röthliches Coagulum, welches an dem Rande des Glases überall haftete, und in darunter stehendes, ungefärbtes Serum. Stückchen des Coagulum wurden in Tröpfchen von Zuckerwasser bewegt, und hiernach die Flüssigkeit untersucht. Dieselbe enthielt:

1. vollständige Blutkörperchen, aber in sparsamerer Anzahl als die Lymphe;
2. die genannten unvollständigen Blutkörperchen;

3. Lymphkörner, die fast die Größe der Blutkörper erreichten, aber keinen Kern enthielten;
4. kleinere Lymphkörner, etwa ¾ so groß als Blutkörper, von denen einige mit einem Kern versehen waren;
5. Lymphkörnchen, ½ und ⅓ so groß als Blutkörner, in beträchtlicher Menge;
6. sehr kleine Kügelchen, ⅙ bis ⅕ so groß als Blutkörner. Viele der kleineren Lymphkügelchen hatten eine röthliche Färbung, welche sich an Conglomeraten derselben noch deutlicher zeigte.

Ganz ähnlich war das Verhalten der aus dem unteren Theil des Milchbrustganges und der **cisterna chyli** gesammelten Flüssigkeit.

Ein Nebenzweck dieses Versuches war die nochmalige Ermittelung gewesen, ob, während des ruhigen, gewöhnlichen Zustandes, Blutkörner in den Lymphgefäßen vorkommen, und aus diesem Grunde war ein Stück des Lymphgefäßes der rechten Seite des Halses, noch vor der Unterbindung der Halsader, mit einer doppelten Ligatur versehen worden. Die Unterbindung der Halsadern geschah in der Absicht zu erfahren, welchen Einfluß eine gewöhnliche Congestion, ohne Anwendung äußerer Gewalt, auf die Zusammensetzung der Lymphe ausübt. In dieser Hinsicht hat sich ergeben, daß eine bloße Congestion das Eindringen der Blutkügelchen in die Lymphgefäße befördert. Eine Stagnation oder übermäßige Anfüllung des Capillargefäßsystems wird keineswegs durch die Unwegbarmachung der äußeren Halsadern bewirkt, da die Venen des Halses so viele Anastomosen bilden, daß die Unterbindung jener beiden Stämme wohl momentan den Abfluß des Blutes vom Kopfe erschwert, aber keineswegs aufhebt. Ich habe mehrere Male die vier Jugularvenen zu

gleicher Zeit an Hunden unterbunden, aber abgesehen von der, schon in Folge der Verwundung eintretenden, fieberhaften Aufregung, außer einer gelinden Röthung der Bindehaut der Augen, keine auffallende, der Unterbindung der Venen zuzuschreibende, Störungen bemerkt. Nach wenigen Tagen waren die Thiere völlig hergestellt, und bei der Untersuchung ergab sich, daß das Blut aus dem oberen Ende, durch erweiterte Gefäßanastomosen, unmittelbar hinter der unterbundenen Stelle, sich einen Eintritt in den unteren Stamm gebahnt hatte.

№ IV. Das Verhalten des Speisebreies. Hierzu wurde der mittlere Theil der dünnen Gedärme gewählt. Nachdem die Oberfläche des Darms vorsichtig gereinigt und abgetrocknet war, wurde ein Längeneinschnitt gemacht, die Darmränder schnell auseinander gezogen, und das Darmstück flach ausgebreitet, so daß kein Blut auf die innere Fläche gelangen konnte. Der Darminhalt bestand aus einer gelbbraunen, gallengefärbten, flüssigen Breimasse. Die Spitze des Scalpels wurde mehrere Male in dieselbe eingetaucht, und die so gewonnenen, gelblichen Flüssigkeiten, mit Wasser verdünnt, unter das Mikroskop gebracht. Hierbei zeigten sich sehr viele Kügelchen:

1. kleine, mit der Größe und dem Ansehen der kleinsten Lymphkügelchen vollkommen übereinstimmende;
2. etwas größere, runde Kügelchen, die gleichfalls von den vorhin erwähnten Lymphkügelchen nicht zu unterscheiden waren;
3. eine Menge, theils ovaler, theils länglicher Kügelchen, deren Größe drei Viertel eines Blutkügelchens betrug.

Dieselbe Beobachtung, daß in der Flüssigkeit des Speisebreies Kügelchen sich befinden, welche von denen des Chylus

entweder nicht zu unterscheiden sind, oder nur unwesentliche Abweichungen zeigen, hatte ich schon früher mehrere Male gemacht. In dem vorstehenden Falle aber, so wie bei späteren Versuchen, ist die Untersuchung mit besonderer Sorgfalt angestellt worden.

§. 61.

Der Umstand, daß schon in der Flüssigkeit des Speisebreies der dünnen Gedärme Kügelchen enthalten sind, welche sich von einem Theil der wirklichen Chyluskügelchen nicht merklich unterscheiden, kann freilich nicht als Beweis dienen, daß jene Kügelchen des Speisebreies geradezu in die Saugadern des Darmcanales gelangen; allein die Kügelchen bilden in vielen Flüssigkeiten einen integrirenden Theil. Wenn nun angenommen werden darf, daß die Kügelchen ein wesentlicher Bestandtheil des Chylus innerhalb der Gefäße sind, und es auch nicht unwahrscheinlich ist, daß schon innerhalb der Gedärme, an der Oberfläche des Speisebreies eine chylusähnliche Flüssigkeit zu Stande kommt, also nicht etwa bloß eine Flüssigkeit, welche an sich nichts mit dem Chylus gemein hat, und nur die ungeformten Grundstoffe zur Chylusbildung enthält, in welchem Falle die Chylification allein und zu allererst in den Anfangswurzeln der Saugadern selbst beginnen würde, so stellt sich das gleichzeitige Vorkommen derselben Kügelchen in dem Speisebrei der dünnen Gedärme und in der Flüssigkeit der Chylusgefäße als ein nicht geringes Argument für den wirklichen Uebergang derselben aus der Darmhöhle in die Anfangswurzeln der Chylusgefäße dar. Beschränkte sich das Absorptionsvermögen der Chylusgefäße auf die alleinige Einsaugung gewisser Arten flüssiger Grundstoffe der in dem Darmcanal enthaltenen Materien, welche

zu der gänzlich neuen Bildung einer den Zwecken des Organismus entsprechenden Flüssigkeit, des Chylus, geeignet sind, so würde die äußere Beschaffenheit, die Farbe, das Coagulationsvermögen, die Fluidität des Chylus weniger großen Abwechslungen, der Beschaffenheit der Nahrungsmittel gemäß, unterworfen sein; auf keinen Fall aber würde die mikroskopische Untersuchung des Darminhaltes und der Flüssigkeit der mesenterischen Chylusgefäße eine constante, übereinstimmende Aehnlichkeit, in Ansehung der Zahl, der Größe, und des übrigen Verhaltens der in ihnen enthaltenen Kügelchen ergeben.

Durch mehr directe Versuche läßt sich dieser Gegenstand für jetzt nicht entscheiden. Wäre die von Mascagni angeführte Erscheinung, daß, bei Menschen, nach Blutextravasationen in die Brusthöhle, die Lymphgefäße an der Oberfläche der Lungen, mit einer blutigen Flüssigkeit angefüllt gefunden werden [1]), wie er glaubte, wirklich eine Folge der Absorption des extravasirten Blutes aus dem Inneren der Brusthöhle, so würde ich kein Bedenken tragen, auch die Fähigkeit der Chylusgefäße, mit Kügelchen versehene Flüssigkeiten in sich aufzunehmen, dadurch für außer Zweifel gesetzt zu halten. Obzwar nun die Richtigkeit der Beobachtungen Mascagni's nicht, wie Viele voreilig gethan haben, geläugnet werden darf, und ich dieselben mehrmals bestätigt gefunden habe, so ist doch dieses Phänomen für den hier in Betracht kommenden Punkt um deswillen nicht entscheidend, weil es eine verschiedene, an einem anderen Orte anzuführende, Erklärung zuläßt. Indessen scheint mir eine besondere Zartheit, so wie auch ein gewisser Grad von Weichheit und Porosität

---

1) Mascagni a. a. O. S. 20.

der Anfangswurzeln der Saugadern für die, besonders in dem Darmcanal so auffallend schnelle und starke Absorption unerläßlich, und dieses Verhalten wird auch durch das schwammige Ansehen der eigentlichen Zottenmembran, nach Wegnahme der umgebenden Zellgewebssubstanz, in der That bestätigt. Bei einer solchen Einrichtung hat das Hindurchdringen kleiner, weicher, elastischer Kügelchen nichts besonders Auffallendes. Als Analogie hierfür lassen sich die blutige Secretion der Gebärmutter während der Menstruation, so wie die blutigen Exsudationen vieler Häute im entzündeten, aufgelockerten Zustande, und die Resorption von Farbestoffen durch die Blutgefäße anführen.

§. 62.

Auch die innere Beschaffenheit des Chylus, während seines Aufenthaltes in den Saugadern, zwischen den Häuten des Darmcanales, läßt sich nicht genau ausmitteln, weil die Gefäße durch viele Verzweigungen mit einander so verbunden sind, daß man einzelne Zweige zur Auffammlung des völlig reinen Chylus, nicht gehörig absondern kann. Indessen glaube ich, geht mit ihm, so lange er sich in den klappenlosen Gefäßen und Gefäßnetzen befindet, theils durch die Einwirkung der Gefäßhäute, theils durch die Beimischung neuer Stoffe aus den, die Saugadern umspinnenden, Capillargefäßen, eine stete Veränderung vor. Auf die Reichlichkeit und Qualität der neuen Beimischung kann die Beschaffenheit des schon vorhandenen Chylus, und der Grad der Anfüllung der Saugadern, durch eine Art von Attraction und durch die mechanische Anspannung der Gefäßhäute, Einfluß haben. Außerdem aber ist gezeigt worden, daß auch die Qualität des Blutes, der Grad der Anfüllung der Capillarblutgefäße, und

die Raschheit der Blutcirculation darauf einwirken. Die Farbe des Chylus zwischen den Darmhäuten ist in verschiedenen Abstufungen weiß, grau, ungefärbt, grauröthlich, aber auch von specifischen Farbestoffen der Nahrungsmittel abhängig.

§. 63.

Gleichen Verschiedenheiten ist die Farbe des Chylus der mesenterischen Gefäße unterworfen. Dieselbe läßt sich gemeiniglich durch die transparenten Gefäßhäute deutlich und genau erkennen, wenn die Gefäße nicht etwa durch vieles Fett verhüllt, oder benachbarte Blutgefäße stark injicirt sind. Zur Aufsammlung der Flüssigkeit habe ich, unmittelbar nach dem Tode der Thiere, die mesenterischen Chylusgefäße, vor ihrem Eintritt in die Drüsen, so schnell als möglich unterbunden, sodann einzelne derselben ganz frei gelegt, wiederholt mit Wasser und Fließpapier gereinigt und abgetrocknet. Die Consistenz des mesenterischen Chylus ist sehr verschieden; am dickflüssigsten ist er nach reichlicher Fleischkost, ungleich dünner nach dem Genuß von Brod und anderen vegetabilischen Nahrungsmitteln; bisweilen gleicht er sehr fetter, vielen Rahm absetzender Milch. Vollständige Coagulation tritt meistens nicht ein; gewöhnlich aber sammelt sich auf der Oberfläche des Tröpfchens ein dünnes, stärker gefärbtes Häutchen, während die untere Flüssigkeit blasser und dünner ist. Andere Farbeveränderungen treten an der Luft nicht ein, es sei denn, daß die Flüssigkeit schon vorher einen röthlichen Schein gezeigt hätte. In diesem Falle sammelt sich in der Mitte der Oberfläche ein stärker geröthetes Centrum, welches durch Zusammenlagerung dem Chylus beigemischter Bluttheilchen, aber nicht durch Einwirkung der Luft, entsteht. Die Farbe der Gefäße ist auch nach ihrem Ursprunge aus dem oberen oder

unteren Theil der dünnen Gedärme verschieden. Die aus dem Zwölffingerdarm entspringenden sind gemeiniglich weiß, die weiter davon entfernten aber weniger gefärbt. Die Flüssigkeit scheint, während ihres Laufes durch die mesenterischen Canäle keine beträchtliche Veränderungen zu erleiden. Letztere, so wie überhaupt alle mit Klappen versehene Saugadern, scheinen nur leitende Gefäße zu sein, welche auf ihren Inhalt keinen sehr verändernden Einfluß ausüben. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt in der mesenterischen Chylusflüssigkeit das Vorhandensein einer großen Menge sehr kleiner Moleculе. Durch die größere Anzahl der letzteren unterscheidet dieselbe sich von der Flüssigkeit auf der entgegengesetzten Seite der Drüsen, und nähert sich unverkennbar den in dem Speisebrei enthaltenen Säften. Größere und kleinere Lymphkügelchen sind darin in Menge enthalten; Blutkügelchen aber nur ausnahmsweise, unter besonderen Umständen.

§. 64.

Die Farbe des Chylus, nach dem Durchgange durch die meseraischen Drüsen pflegt gemeiniglich etwas verändert zu sein. Oft ist dieselbe stärker als vorher ausgedrückt. Dieses ist besonders im Anfange der Chylification der Fall, wenn nur die Chylusgefäße des oberen Theils der dünnen Gedärme angefüllt sind; dann sind die aus den Drüsen hervortretenden größeren Gefäße mehr als die kleineren, eintretenden gefärbt. Wenn aber die, zugleich von entfernteren Stellen her zu den Drüsen gelangenden Gefäße ein dünnes, blasses Fluidum enthalten, so zeigt auch der auf der entgegengesetzten Seite hervorquellende, vermischte Chylus eine entsprechende Modification der Farbe. Intensiv stärker ist die Farbe, wenn sämmtliche mesenterische Chylusgefäße mit einer gleichmäßig

weißen, oder grauen Flüssigkeit gefüllt sind. Bisweilen zeigt sich eine weißliche Färbung, wenn auch alle einmündende Gefäße nur stahlgrau sind. Dieser Unterschied ist dann zum Theil dem verändernden Einfluß der Drüsen zuzuschreiben. Mehrere Male habe ich es so bei Katzen, bei welchen die ausführenden Gefäße der Mesenterialdrüsen ungemein weit sind, gefunden.

Die Flüssigkeit der ausführenden Canäle unterscheidet sich außerdem durch größere Coagulabilität, durch die geringere Menge kleiner Molecularkügelchen, und durch den Gehalt an Blutkügelchen. Letztere zeigen sich aber viel sparsamer als in der Flüssigkeit des **ductus thoracicus.** Wenn man angefüllte, weiße, zugebundene Gefäße dieser Art vier und zwanzig Stunden in Wasser legt, so erscheinen sie bisweilen nach dieser Zeit halbdurchsichtig und blaßröthlich. Diese Veränderung entsteht dadurch, daß eine Coagulation und Abscheidung der weißen Stoffe schon innerhalb der geschlossenen Gefäße eingetreten ist, welche man dadurch erkennt, daß sich einzelne, weiße Streifen oder weiße Flecken an der Gefäßwand befinden. Häufig lagert das weiße Sediment auch auf den Klappen sich ab, welche dann, ihrer ganzen Form und Größe nach, durch die Wände weiß durchscheinen. Eine Art von Erstarrung des ganzen Canales geht dieser Abscheidung gewöhnlich längere Zeit vorher.

§. 65.

Die in dem **ductus thoracicus** enthaltene Flüssigkeit wird gewöhnlich Chylus genannt; allein sie verdient diesen Namen nicht. Der Milchbrustgang ist der gemeinschaftliche Hauptstamm fast aller Saugadern des Körpers; seine Flüssigkeit ist ein Gemisch von Chylus und Lymphe. Die in das

receptaculum chyli einmündenden Lymphgefäße sind sehr groß; ich habe vergleichende Beobachtungen über den Grad der gewöhnlichen Anfüllung dieser Lymphgefäße und über den Umfang der aus den Mesenterialdrüsen entspringenden Chylusgefäße, während der Verdauung, angestellt, durch welche ich mich überzeugt habe, daß die Lymphgefäße des Unterleibes ungleich weiter sind, und mehr Fluidum führen, als jene Chylusgefäße. Mit Gewißheit darf man annehmen, daß der Saft des **ductus thoracicus**, selbst während der stärksten Chylification, kaum zur Hälfte aus Chylus, zur anderen Hälfte aber aus Lymphe besteht. Durch diese Vermischung und die Wandelbarkeit des Mischungsverhältnisses erklärt es sich, daß die Untersuchung der Flüssigkeit des Milchbrustganges bisher sehr verschiedene Resultate gegeben hat.

Die Aufsammlung dieser Flüssigkeit bietet keine Schwierigkeit dar, allein wenn die Untersuchung derselben einen allgemeineren Werth haben soll, so muß dabei auf manche, zum Theil bisher übersehene, zum Theil anscheinend unbedeutende Nebenumstände, und auf die Verhältnisse, unter denen sich der Organismus vor dem Tode, im Moment des Todes, und bis zur Zeit der Aufsammlung des Saftes befunden, so wie auch auf den Zustand der zuführenden Saugadern Rücksicht genommen werden. Manche Todesarten, z. B. die Tödtung durch Einblasen einer beträchtlichen Menge Luft in die Jugularvenen, durch Einsprützung von giftigen Substanzen in die Venen, und solche, die mit einer fieberhaften, bedeutenden Aufregung des Blutgefäßsystems, oder Entmischung des Blutes verbunden sind, üben auf die Flüssigkeit des Milchbrustganges einen alterirenden Einfluß aus, der sich gemeiniglich schon durch die stärkere Röthung kund giebt. Da die Chylusgefäße der Gedärme gleich nach dem Tode und der

Eröffnung der Bauchhöhle aufhören Chylus zu resorbiren, die in ihnen befindlichen Stoffe aber schnell gegen den **ductus thoracicus** fortpressen, so ist gemeiniglich, schon ehe man diesen Canal zur gehörigen Beobachtung vorbereitet hat, der größte Theil der ursprünglichen Flüssigkeit aus ihm entwichen, und es wird dann in ihm nur eine Mischung von vieler Lymphe mit wenigem Chylus angetroffen, wenn nicht etwa gar eine fast gänzliche Entleerung eingetreten ist. Solche Untersuchungen müssen eine falsche Ansicht von der Natur des Saftes des Milchbrustganges geben. Bei der Beurtheilung desselben ist die Farbe der mesenterischen Chylusgefäße, die Zahl der weißen, im Vergleich zu den weniger gefärbten Canälen, und die Farbe und Anfüllung der Unterleibssaugadern zu beachten. Vorzüglich aber ist jeder Druck auf einzelne Unterleibsorgane, die Leber, die Drüsen, die Gedärme u. s. w. zu vermeiden. Man hat verschiedentlich, um eine größere Saftmenge aus dem **ductus thoracicus** zu erhalten, die Eingeweide gepreßt, und nach der dadurch erhaltenen Flüssigkeit die Eigenschaften des Chylus bestimmt. Allein durch diese Manipulation erhält man stets eine abnorme, röthliche, mit zu vielen Blutkörpern vermengte, Flüssigkeit.

Um den Saft des Milchbrustganges, so wie er im lebenden Zustand des Organismus ist, kennen zu lernen, ist es am zweckmäßigsten, ein Thier schnell, etwa durch einen Schlag auf den Kopf zu tödten, dann schleunig die Brust zu öffnen und den Canal auf der linken Seite der Brustwirbel zu unterbinden. Während dieser Vorbereitung, die in wenigen Minuten besorgt sein kann, bemerkt man nicht selten eine Veränderung in der Farbe des Gefäßes, wenn die Chylusgefäße nicht sehr voll sind; unverändert aber bleibt die Farbe, wenn die Chylification reichlich war. Hiernach öffnet man den Un-

terleib, um sich von dem Grade der Anfüllung der mesente=rischen und der übrigen Saugadern zu vergewissern. Da die Unterbindung des Hauptstammes eine Stagnation in den übrigen Lymphgefäßen veranlaßt, so hat man auf diese Weise Gelegenheit, das Verhalten dieser Gefäße mit Muße zu be=trachten. Nach den verschiedenen Zwecken unterbindet man hierauf den **ductus thoracicus** an mehreren Stellen, nebst anderen Theilen der Chylusgefäße, um das Verhalten der Flüssigkeiten zu vergleichen.

Die Farbe des Milchbrustganges und seines Inhaltes, während der Verdauung, ist weiß bei saugenden Thieren, ebenso bei erwachsenen nach dem Genuß von Milch, Fleisch und anderen fettigen Nahrungsmitteln; desgleichen nach dem einmaligen Genuß von Brod. Eine lange fortgesetzte Er=nährung durch Brod und Wasser bringt bei den Hunden eine mehr wässrige Beschaffenheit des Chylus hervor; der Canal ist dann grau, oder nur schwach gefärbt, halb transparent, und die mesenterischen Chylusgefäße zeigen ein gleiches Verhalten. Hiermit stimmt überein, daß die me=senterischen Chylusgefäße der eigentlichen Herbivoren, auch während der Verdauung, fast durchsichtig, nur wenig gefärbt sind. Bei einem vier= bis fünfwöchentlichen Kaninchen, des=sen Magen und Gedärme mit Vegetabilien angefüllt waren, und dessen Milchbrustgang gleich nach dem, durch einen Schlag auf das Hinterhaupt bewirkten, Tode, unterbunden war, zeigte sich derselbe wasserhell, und, gleich den übrigen Saugadern, stark gefüllt; bei einem anderen war er, unter gleichen Umständen nur schwach blaßgrau. Die weiße Farbe variirt vom blaß Weißgrauen bis ins Milchweiße, und ins gelblich Weiße. So habe ich es immer gefunden, seitdem ich, bei den Untersuchungen des Körpers und bei der Auf=

sammlung des Chylus, jeden Druck auf die Drüsen und andere Unterleibsorgane vermieden habe. Oft habe ich, auch nach der Fütterung mit Fleisch und Brod, den anfänglich weißen Milchbrustgang röthlich, sogar blutroth werden gesehen, wenn ich, um eine stärkere Anfüllung des Canales zu bewirken, oder eine größere Menge Flüssigkeit zu gewinnen, die Gedärme, Drüsen oder andere Theile gelind mit der Hand gepreßt hatte. Diese Veränderung der Farbe darf man nicht als Folge der Einwirkung der Luft ansehen. Die Farbe des Milchbrustganges stimmt, während der Verdauung, mit der Farbe der mesenterischen Chylusgefäße ziemlich überein, und eine davon verschiedene, stark röthliche Färbung ist entweder die Folge der Beimischung von röthlicher Lymphe, oder sie ist, nach dem Tode durch Druck auf die Unterleibsorgane entstanden.

Außer der Verdauungszeit ist die Farbe des **ductus thoracicus** und seines Saftes blaß weißlich grau, oder unbestimmt matt durchsichtig, wie die gewöhnliche Lymphe, mit vielen Abstufungen bis in das blaß und unrein Röthliche. Die rothe Farbe, welche von Anderen nach langem Hungern beobachtet ist, scheint erst nach mehrtägigem Fasten einzutreten. Am 18. Februar 1844 untersuchte ich eine sechsjährige, sehr fette Katze, welche fünf volle Tage ohne Nahrung gewesen und durch einen Schlag auf den Kopf getödtet war; der Milchbrustgang hatte den dritten Theil einer Linie im Durchmesser, war aber noch völlig transparent und fast ungefärbt, wie ein gewöhnliches Lymphgefäß, ohne den leisesten Anflug von Röthe. Bisweilen hat man auch Gelegenheit, einen Farbeunterschied in dem oberen und unteren Theil des Canales zu bemerken. Er ist dann oben weißlich oder weiß, und unten blasser, grau, grauröthlich oder der Lymph-

farbe ähnlich. Diese Erscheinung tritt ein, wenn vor der Unterbindung zu viele Zeit verloren ging, so daß die mesenterischen Chylusgefäße, im Augenblicke der Unterbindung des Milchbrustganges, nur noch wenig oder keinen weißen Chylus, die stärker angefüllten Lymphgefäße aber mehr Lymphe dem unteren Stamm zuführen, während in der oberen Abtheilung des Gefäßes noch ein Rest der früheren, mehr weißen Materie zurückgehalten wird. Die Klappen verhindern nämlich die völlige Ausgleichung des Fluidum in den einzelnen Abtheilungen des Canales.

Ein unterbundenes, von allen Seiten frei präparirtes Stück des Milchbrustganges verändert seine Farbe an der Luft oder im Wasser entweder gar nicht oder kaum merklich. Eine Ausnahme hiervon wird nur in den Fällen beobachtet, wenn eine Abscheidung oder Niederschlagung der weißlich färbenden Bestandtheile, mehrere Stunden nach der Unterbindung, und nach vorheriger, meistens unvollständiger Coagulation der ganzen Flüssigkeit, erfolgt ist. Dann tritt die Farbe des Blutserum oder der röthlichen Lymphe mehr oder weniger rein hervor.

Eben so wenig zeigt sich an dem, in einem Glasgefäße aufgesammelten, Chylus eine von dem Zutritt der Luft abhängige stärkere Färbung. Es ist mir bekannt, daß die gewöhnliche Ansicht, nach welcher der Chylus an der Luft roth, und diese Röthung von der Einwirkung des Sauerstoffes abgeleitet wird, dieser Angabe widerstreitet. Wäre dieses wirklich der Fall, so würde die Farbenveränderung immer eintreten müssen, und an sehr weißem Chylus sich am deutlichsten bemerklich machen. Hier ist aber der Unterschied am geringsten und oftmals gar nicht sichtbar, während schon an und für sich röthlicher Chylus stets eine größere Veränderung

erleidet. Dieselbe fehlt auch bei dem gewöhnlich weißen Chylus der mesenterischen Gefäße und tritt erst nach der Vermischung desselben mit dem lymphatischen Fluidum ein. Ist die Lymphe röthlich, und der Flüssigkeit des Milchbrustganges in einem größeren Verhältniß zugemischt, so zeigt sich an dem gesammelten Chylus allemal eine röthliche Färbung, welche an der Luft, durch die Neigung der Blutkügelchen, sich von den übrigen Bestandtheilen zu trennen, und durch ihre Zusammenhäufung in dem festen, plastischen Theile, bemerklicher wird. Schon beim ersten Hervorfließen aus der Oeffnung des Milchbrustganges nimmt man dann feine rothe Streifchen oder Wölkchen wahr, welche von der Trennung der Blutkügelchen herrühren. Da nun die Lymphe stets viele, und oftmals sehr viele Blutkügelchen enthält, so ist es erklärlich, daß die röthliche Färbung des Chylus um so deutlicher hervortritt, je mehr Lymphe demselben zugemischt ist. Die Unterbindung des Milchbrustganges in der Brusthöhle kann nur nach dem Tode, mit welchem die Chylification aufhört, bewerkstelligt werden, und erfordert so viele Zeit, daß gewöhnlich das, im Moment des Todes darin befindliche Fluidum, schon vor ihrer Vollendung, in die Venen entleert ist. Nur wenn die Chylification sehr reichlich und die Anfüllung der mesenterischen Chylusgefäße besonders groß war, kann die aus dem Milchbrustgange aufgesammelte Flüssigkeit mit der vor dem Eintritt des Todes hindurchströmenden übereinstimmen. Da aber eine große Anzahl Saugadern innerhalb der Brusthöhle in den Milchbrustgang einmünden, welche, gleich den übrigen, während der Chylification sehr angefüllt sind, und ihre Flüssigkeit, nach der Eröffnung des **ductus thoracicus**, in diesen Canal ergießen, so erklärt sich hieraus, daß sogar in den meisten Fällen, in denen ein milchweißer Chylus

durch die Häute des **ductus thoracicus** durchscheint, dennoch an dem ausfließenden Fluidum ein röthlicher Schein, oder röthliche Streifen wahrgenommen werden. Je mehr Zeit nun zwischen dem Moment des Todes und der Unterbindung verloren geht, desto weniger weiß ist der **ductus thoracicus**, und desto röthlicher zeigt sich hinterher der Chylus; und aus demselben Grunde unterscheidet sich auch das später auströpfelnde Fluidum von dem zuerst gesammelten, durch eine deutlicher ausgedrückte, röthliche Färbung. Das Rothwerden des Chylus an der Luft wird also nicht durch eine gleichmäßige stärkere Färbung der ganzen Materie, sondern nur durch das nähere Zusammentreten der schon in ihm enthaltenen, vorher gleichsam verdeckten, gefärbten Partikeln bewirkt. Wenn der Chylus während des Ausströmens vollkommen weiß ist, und keine gelbröthliche Wolken zeigt, so tritt auch später keine Aenderung der Farbe ein. Ich habe Chylus von Hunden, nach dem sehr reichlichen Genuß von gekochtem Hammelfleisch völlig milchweiß gesehen, der bei der Coagulation an der Luft die Farbe des Milchglases, aber durchaus nicht einen als roth zu erkennenden Schein annahm; in anderen Fällen überzog er sich mit einer gelblichen Farbe, wie der Rahm sehr fetter Milch, oder es entstand eine kaum merkliche rosenfarbene Schattirung. Um einen so weißen Chylus zu erhalten, müssen die Thiere sehr reichlich gefüttert sein, und muß das zuerst Ausfließende besonders gesammelt werden; die zuletzt ausfließenden Portionen sind stets mit zu vieler Lymphe vermischt, und zeigen schon während des Ausfließens eine röthliche Färbung; auch muß man jeden Druck bei der Aufsammlung vermeiden. Daß die rothe Farbe der Flüssigkeit des **ductus thoracicus** nicht erst an der Luft entsteht, sondern von der zuströmenden Lymphe bedingt wird, geht auch

daraus hervor, daß, wenn man den mit weißem Chylus gefüll-ten, an der Luft sich nicht im Geringsten verändernden Milch-brustgang öffnet, einen Theil seines Inhaltes ausströmen läßt, und die Oeffnung dann verschließt, derselbe, wenn er sich her-nach wieder anfüllt, grau oder grauröthlich erscheint.

Auf die Schnelligkeit und Vollständigkeit der Coagulation und die spätere Trennung in Serum und Chyluskuchen äu-ßern zunächst dieselben Verhältnisse, welche bei der Coagula-tion des Blutes in Betracht kommen, Einfluß. Außerdem hängt die Coagulation ab von der Menge und der Beschaffenheit der beigemischten Lymphe, von der Verdauungsthätigkeit, der Chylification und von den Nahrungsmitteln. Viele und auf-fallende Verschiedenheiten hinsichtlich der Fluidität lassen sich schon während des Ausfließens erkennen. Das Coagulum ist bisweilen so fest, daß man ein breites Glas, worin sich viel Chylus befindet, umkehren kann, ohne daß Etwas ausfließt, und oftmals scheidet dasselbe, selbst nach mehreren Stunden, kein Tröpfchen Serum aus. Zwei Zolle lange, unterbundene Stücke des Milchbrustganges werden oft, beim Anfange der Coagulation so starr und härtlich, als wären sie mit Luft oder weichem Wachs gefüllt. Wenn man sie mit dem einen Ende horizontal aufhebt, so behalten sie diese Richtung, ohne daß das andere Ende herabsinkt. Die Coagulation ist gering nach dem reichlichen Genuß wässriger, wenig fetter, an Er-nährungsstoffen armer Nahrungsmittel; wässrig ist die Flüs-sigkeit nach Wasserinfusionen in die Venen.

In dem Verhältniß, in welchem wahrer Chylus dem Safte des Milchbrustganges beigemischt ist, stellt sich auch, bei der mikroskopischen Untersuchung eine nähere oder entfern-tere Aehnlichkeit desselben mit dem Chylus der eigentlichen Chylusgefäße, niemals aber völlige Gleichheit heraus. Eine

ziemliche Menge Blutkügelchen ist fast immer selbst der allerweißesten Flüssigkeit des **ductus thoracicus** beigemengt. Die Zahl derselben variirt unter verschiedenen Umständen, ist aber unter gleichen Verhältnissen des Organismus ziemlich dieselbe. Außerdem enthält sie mehrere Sorten Lymphkügelchen, deren Größe und Zahl nach den Nahrungsmitteln und nach dem jedesmaligen Zustande des Körpers beträchtlich abweicht. Nicht minder enthält sie auch die kleinen Molecüle des mesenterischen Chylus. Andere Kügelchen aber, welche sich von denen des Blutes und der Lymphe in der Art unterscheiden, daß man sie als wesentliche, ausschließliche Bestandtheile der Flüssigkeit des Milchbrustganges ansehn darf, finden sich darin nicht.

§. 66.

Die Kenntniß des mikroskopischen Verhaltens der Flüssigkeit in den verschiedenen Abtheilungen des Saugadersystems ist nicht allein für die genauere Bestimmung der Stoffe, welche in die Saugadern gelangen, und des Zustandes, in welchem der Uebergang derselben bewerkstelligt wird, unumgänglich nothwendig, sondern verspricht auch die wichtigsten Aufschlüsse für die Erklärung des wahren Zwecks dieses Gefäßsystems und seiner nahen Beziehung zu dem Blute und dem ganzen Ernährungsprocesse.

In Ansehung des Chylus der mesenterischen Saugadern ist schon erwähnt worden, daß derselbe, außer einer wirklichen Flüssigkeit, Kügelchen enthält, welche mit den in dem aufgelösten Speisebrei des Darmcanals vorkommenden vollkommen übereinstimmen. In den nachstehenden Beobachtungen werden manche Einzelheiten hierüber angeführt werden.

Die Flüssigkeit des Milchbrustganges besteht aus Chylus und Lymphe und vereinigt die Eigenschaften beider.

Sie besteht aus einem ungefärbten, in verschiedenen Graden coagulablen Fluidum, und festen Theilen in der Form von Kügelchen. Die Kügelchen, welche gewöhnlich in ihr vorkommen und deswegen als normale Bestandtheile derselben gelten müssen, sind folgende:

1. Blutkügelchen, deren man fast immer drei Arten unterscheiden kann:
   a. diejenige Art, welche in dem circulirenden Blute die Mehrzahl ausmacht, und, in Vergleichung zu der Größe der beiden anderen Arten, die mittlere genannt werden kann. Die Bildung der Blutkügelchen dieser Klasse ist ganz die normale der in dem wirklichen Blute vorkommenden. Ihre Zahl ist stets größer als die der anderen Arten.
   b. Blutkügelchen, welche sich von den gewöhnlichen dadurch unterscheiden, daß sie um $1/4$ oder $1/3$ kleiner sind. Ihre Zahl ist sehr verschieden; manchmal fehlen sie ganz.
   c. Blutkügelchen, welche um $1/3$, $1/2$ oder $2/3$ größer als die gewöhnlichen sind. Auch diese kommen in dem Milchbrustgange mit denselben Modificationen als im wirklichen Blute, vor:
      α. mit vergrößertem Kern, und unveränderter äußerer Hülle. Meistens ist der Raum zwissen Kern und Hülle geringer; und der Kern hat eine etwas lockerere Beschaffenheit.
      b. Dieselben Blutkügelchen, deren Kern ein körniges Ansehn hat, welches an das Zerfallen in Molecüle erinnert.
      c. Blutkügelchen, deren Kern wirklich in Molecüle sich

getrennt hat. Bei diesen ist der Abstand des Kerns von der äußeren Hülle mehr oder weniger verschwunden.

d. Blutkügelchen, deren Hülle in der Zersetzung begriffen ist.

e. Blutkügelchen, deren Hülle und Kern zugleich in der Auflösung in Molecüle begriffen sind. Hierin kommen mancherlei Verschiedenheiten vor, nach dem Grade der eingetretenen Auflösung, und nach der Uebereinstimmung, welche in dieser Beziehung zwischen Kern und Hülle Statt findet.

Dieselben Abweichungen werden auch an den beiden andern Arten, den mittleren und kleineren Blutkügelchen beobachtet. Das Ansehn derselben kann dabei so modificirt werden, daß man einzelne dieser Körperchen nur durch ein wiederholtes Verfolgen aller vorkommenden Veränderungen und des allmäligen, fast unmerklichen Ueberganges der einen in die andere Art, als veränderte Blutkügelchen erkennt. Manche der auffallend veränderten Blutkügelchen hat man für eigenthümliche Körper gehalten, und dieselben unter dem Namen von Lymphkörperchen und Chyluskörperchen beschrieben.

2. Lymphkügelchen: helle, durchsichtige Kügelchen, mit einem dunkelen Rande. Sie sind von sehr verschiedener Größe, welche, mit vielen Zwischenstufen, von dem zehnten Theile bis zu dem anderthalbmaligen Umfange der mittleren Blutkügelchen variirt. In Ansehung der Transparenz kommt der Unterschied vor, daß meistens einzelne oder mehrere, und nach dem Genusse sehr fetter Substanzen, oftmals sehr viele ein etwas mehr schillerndes Ansehn haben. Die vielfache Vergleichung dieser in dem **ductus thoracicus** vorkommenden Körperchen mit denen in den

wahren Lymphgefäßen, in den mesenterischen Chylusgefäßen, in dem aus fetten Substanzen gebildeten Speisebrei und in der Milch vorkommenden hat eine völlige Uebereinstimmung derselben mit den Kügelchen aller dieser verschiedenen Flüssigkeiten ergeben. Unter ihnen findet nur ein fast unmerklicher Unterschied in Ansehung der Transparenz und des schillernden Ansehens Statt, welcher aber nicht constant ist, und, nach den Umständen, mehr hervortritt oder gänzlich verschwindet. Ich werde deshalb in der Beschreibung der Versuche die Ausdrücke, Milch- und Lymphkügelchen, mitunter als gleichbedeutend gebrauchen.

3. Sehr kleine Molecüle, welche ihrer Materie nach von den Fettkügelchen nicht verschieden zu sein scheinen. Ihre Größe variirt zwischen $\frac{1}{16}$ und $\frac{1}{8}$ der Größe der mittleren Blutkügelchen. Ihre Zahl ist nach dem Genuß von fetten Substanzen am größten, und bisweilen so ansehnlich, daß dadurch die übrigen Kügelchen verdeckt werden.

4. Sich bewegende Molecüle. Eine größere oder geringere Zahl der eben genannten kleinen Molecülkügelchen zeigt nicht selten eine überaus lebhafte Bewegung. Die Bewegung ist oft nach einer Hauptrichtung mit dem Strom der Flüssigkeit, in anderen Fällen bewegen sie sich rotirend auf der Stelle, oder sie bewegen sich vor einander vorüber, und holen einander ein. Bei völliger Ruhe der übrigen Flüssigkeit bemerkt man an einzelnen eine Formveränderung, sie gehen dann aus der runden in die längliche Form über, und ziehen gleich darauf den spitzeren Theil wieder zurück. Diese sich bewegenden Kügelchen werden nicht immer wahrgenommen, am meisten aber nach sehr reichlicher Ernährung. Obgleich ich selbst mir manche Einwürfe gemacht habe, so ist doch die

Bewegung dieser Kügelchen oftmals so lebhaft, daß ich diese Körper für Infusorien halte, und ich habe einige Male geradezu diesen Namen bei den Beobachtungen gebraucht, in welchen sie sich vorzugsweise als solche charakterisirten.

Außerdem kommen noch andere Kügelchen unter besonderen Umständen im **ductus thoracicus** vor, deren Erscheinung aber um so mehr als zufällig und von den Nahrungsstoffen der Gedärme abhängig angesehen werden darf, da dieselben, in diesen einzelnen Fällen, auch in dem Speisebrei angetroffen werden.

§. 67.

In den nachstehenden Beobachtungen ist das Verhalten der Chylusflüssigkeit in den Hauptabtheilungen ihres Gefäßsystems unter verschiedenen Umständen beschrieben worden; mehrere derselben enthalten auch eine vergleichende Untersuchung des Darminhaltes, der Lymphe und des Blutes. Sie sind sämmtlich mit großer Sorgfalt angestellt, dienen als Beweise für das vorhin Gesagte, und scheinen mir für die Kenntniß der Beschaffenheit und der Bedeutung der Saugaderflüssigkeit nicht unwichtig zu sein.

Erster Versuch.

Am 16. October 1843 tödtete ich einen vierzehn Tage alten Spitzhund durch schnelles Oeffnen der Brust zu beiden Seiten. Der Milchbrustgang war mit weißgelblichem Chylus mäßig gefüllt; sein Durchmesser, im oberen Theile der Brust, betrug vor der Unterbindung etwa ¼ bis ⅓ Linie. Die Lymphgefäße am Halse, welche gleich darauf untersucht wurden, waren mit ganz durchsichtiger, wasserheller Lymphe ge=

füllt. Ein unterbundenes, einen Zoll langes Stück derselben wurde in Wasser gelegt, veränderte aber seine Farbe nicht. Magen und Gedärme waren nur mäßig gefüllt, und befanden sich in einem mehr contrahirten Zustande. Ersterer enthielt eine dicke, fein krümliche, weiße, mit gelblichen Streifen durchzogene, käseähnliche Masse, ohne alle Flüssigkeit. In dem oberen Theile des Darmcanals war eine dunkelgelbe, mit weißlichen Streifen durchzogene, dünnflüssige Breimasse, welche weiter abwärts dunkeler wurde; die weißlichen Streifen verschwanden etwa fünf Zolle hinter dem Anfange des Zwölffingerdarms, wo der Inhalt eine gelbbraune aufgelöste, homogene, dickliche Flüssigkeit bildete.

Die mikroskopische Untersuchung ergab in dem Inhalt des Darms, fünf Zolle vom Magen entfernt: 1. zahlreiche, ganz kleine Kügelchen, von der Größe der kleinsten Chylusmolecüle; 2. runde, etwas größere Bläschen, etwa ⅓ so groß als Blutkörner; 3. Kügelchen, die größer als Blutkörnchen, theils rund, theils von etwas verzogener Form und weniger durchsichtig waren, als frische Milchkügelchen, gleichsam als hätte ihr Inneres sich getrübt. Höher herauf im Darmcanal wurde die Form dieser Kügelchen regelmäßiger, ihr Ansehn transparenter, so daß sie sich bestimmt als Milchkügelchen darstellten. Weiter abwärts von der angegebenen Stelle verschwanden diese großen Kügelchen, und es blieben nur die kleineren und kleinsten zurück. Da der Milchbrustgang, gleich nach der an mehreren Stellen versuchten Unterbindung, entweder durch das starke Zuströmen des Chylus und der Lymphe, oder durch den Druck der Unterbindungsfaden zerriß, so war es nicht möglich, eine vergleichende Untersuchung des Chylus anzustellen, so wie es auch nicht ausführbar schien, die Flüssigkeit der Halslymphgefäße ganz rein zu erhalten.

Zweiter Versuch.

Am 23. October 1843 wurde einem sechs Tage alten Terrier-Hunde, welcher eine Stunde zuvor von der alten Hündin weggenommen war, die Brust zu beiden Seiten aufgeschnitten und das Brustbein, nebst dem größten Theil der Ribben, entfernt. Der Milchbrustgang, welcher etwa eine Viertel Linie im Durchmesser hatte, stark mit Chylus gefüllt und ganz milchweiß war, wurde auf der linken und dann auf der rechten Seite oberhalb der **cisterna chyli** unterbunden und, nachdem zuvor die Lungen und das Herz entfernt waren, seiner ganzen Länge nach herausgelöst. Auf einer Glasplatte wurde ein einen halben Zoll langes Stück des oberen Endes völlig von Zellgewebe befreiet, vorsichtig mit nassem Fließpapier gereinigt und hernach abgetrocknet. Zuletzt wurde der Inhalt in einem Uhrglase aufgefangen.

Der gesammelte Chylus war milchweiß, dickflüssiger als Milch, und gerann bald an der Luft zu einem weichen Coagulum. Noch vor der Coagulation wurde eine kleine Portion, mit Wasser verdünnt, unter das Mikroskop gebracht, in welcher sich eine unzählbare Menge sehr mannigfaltig verschiedener Kügelchen zeigte:

1. ganz kleine Kügelchen, wie man sie auch in der Milch wahrnimmt, jedoch größtentheils weniger durchsichtig; diese waren die zahlreichsten. Hierauf folgten der Zahl nach:
2. Kügelchen, welche ⅓ so groß als Blutkügelchen waren;
3. Kügelchen, welche halb so groß als Blutkügelchen waren. Diese beiden letzten Arten waren zum Theil den gewöhnlichen Lymphkügelchen in ihrem Ansehn ähnlich, zum Theil aber zeigten sie ganz das Verhalten der wahren Milchkügelchen.

4. Kügelchen, die etwas größer als Blutkügelchen des Hundes, und größtentheils nicht durchsichtig waren; einige hatten deutlich den Ring der Kügelchen in der Kuhmilch.
5. Kügelchen, von dem Umfange der größten Kügelchen der Kuhmilch, zum Theil von trübem Ansehn, zum Theil so transparent und in ihrem ganzen Verhalten so beschaffen, daß man sie von den zur Vergleichung untersuchten Milchkügelchen nicht unterscheiden konnte.
6. Kügelchen, welche beträchtlich größer waren als die größten Kügelchen der Kuhmilch. Diese waren am sparsamsten in der Flüssigkeit, aber dennoch in großer Anzahl vorhanden, und auch bei ihnen wiederholte sich der unmerkliche Uebergang von einer trüben Färbung zu dem durchsichtigen Glanz der Milchkügelchen.

Zur Vergleichung wurde der Mageninhalt, welcher aus einem dicklichen käseartigen Klumpen und Milchwasser bestand, untersucht. Letzteres, mit Wasser verdünnt, enthielt die kleinen, im Chylus angetroffenen, Kügelchen in großer Anzahl; der dicke geronnene Stoff aber bestand hauptsächlich aus denselben großen, zum Theil ganz transparenten, zum Theil weniger durchsichtigen Kügelchen, welche unter № 4. 5. 6. erwähnt worden sind. Auch waren Kügelchen darin, welche die größten Chyluskügelchen noch übertrafen.

Die Milch der alten Hündin wurde gleichfalls unter dem Mikroskop betrachtet; sie war der Kuhmilch in Ansehung der verschiedenen Sorten und der Größe der Kügelchen sehr ähnlich.

Dritter Versuch.

Am 27. October 1843 wurde ein zehn Tage alter, wohlgenährter Hund von demselben Wurf gleichfalls durch schnelles

Eröffnen des Brustkastens getödtet. Die Halslymphgefäße waren zwar sehr stark angefüllt und transparent, aber doch, bei der Kleinheit des Thieres, so eng, daß die Aufsammlung reiner Lymphe nicht mit völliger Sicherheit ausführbar schien, und dieselbe wurde deshalb auch nicht versucht. Dagegen wurde ein ½ Zoll langes Stück der rechten äußeren Jugularvene unterbunden. Der **ductus thoracicus** war intens milchweiß, und strotzend von Chylus: er wurde auf der linken, und ebenso anderthalb Zolle tiefer an der rechten Seite der Brustwirbel unterbunden. Eine dritte Ligatur wurde zur Vorsicht oberhalb der **cisterna chyli** angebracht, und hierauf die Herausnahme desselben, nachdem er zuvor von allem Zellgewebe befreiet war, bewerkstelligt. Sodann wurde der Unterleib geöffnet. Der Magen war mäßig, die Gedärme aber ziemlich stark angefüllt. Die aus dem **pancreas Aselli** hervortretenden Chylusgefäße waren weiß wie der Milchbrustgang, strotzend gefüllt; die mesenterischen Chylusgefäße befanden sich in dem Zustande mittlerer Ausdehnung und schienen eine durchsichtige, der gewöhnlichen Lymphe ähnliche, Flüssigkeit zu enthalten. Diese Verschiedenheit in Ansehung der ein- und ausführenden Gefäße des **pancreas Aselli** erklärt sich dadurch, daß der **ductus**, noch vor seiner Unterbindung, die zur Zeit der Eröffnung der Brusthöhle in ihm vorhandene Flüssigkeit in die Halsvene entleert hatte. Hierdurch war es den mesenterischen Gefäßen möglich geworden, ihren früheren Inhalt, den weißen Chylus, durch die Drüsen hindurch zu treiben, an dessen Stelle die Anfangsgefäße zwischen den Darmhäuten ein anderes, entweder aus der Darmhöhle resorbirtes oder, wie wahrscheinlicher ist, bei der Fortdauer der Circulation aus den Capillargefäßen aufgenommenes, Fluidum herbeigeführt hatten. Auch ein Stück der

vena cava des Unterleibes wurde unterbunden, und nebst dem erwähnten Theile der Jugularvene in Zuckerwasser gelegt.

Der Inhalt des sorgfältig gereinigten und abgetrockneten Milchbrustganges wurde in einem Uhrglase gesammelt, und bestand in einer dicklichen, sehr dicker Milch ähnlichen Flüssigkeit, welche nur bei genauer Betrachtung an der Oberfläche einen matten, grauen Schein zeigte. Sie gerann nur unvollkommen, überzog sich jedoch mit einem weichen Häutchen, in dessen Mitte sich ein kleiner, gelbröthlicher Fleck befand.

Bei der mikroskopischen Untersuchung, welche mit mehreren, theils mit Zuckerwasser, theils mit reinem Brunnenwasser verdünnten Portionen des Chylus vorgenommen wurde, zeigten sich:

1. sehr kleine Infusorien, in großer Anzahl. Dieselben bewegten sich lebhaft, und veränderten ihre runde Form in die längliche und umgekehrt;
2. eine große Anzahl kleiner, heller Kügelchen, ¼ bis ⅓ so groß als Blutkügelchen;
3. unveränderte Blutkügelchen: einige halb so groß, andere fast so groß als Blutkügelchen, und eine dritte Sorte von dem Umfange der größten Milchkügelchen. Da ich diese Körperchen wiederholt betrachtet habe, so nehme ich keinen Anstand, sie für wirkliche Milchkügelchen zu erklären;
4. trübe Milchkügelchen von verschiedener Größe, von denen sich einige dem undeutlich körnigen Verhalten mancher aufgelösten Blutkügelchen näherten;
5. einzelne vollständige Blutkügelchen.

In Bezug auf die Infusorien wurde das zur Verdünnung des Chylus benutzte reine Wasser, so wie auch das Zuk-

kerwasser untersucht, wobei ich mich überzeugte, daß dasselbe keine Infusorien enthielt.

Hierauf wurde nach einander das Blut aus der Jugularvene und aus der Hohlvene untersucht. Dasselbe enthielt außer unveränderten Blutkügelchen und einer großen Anzahl ganz kleiner Kügelchen:

1. Milchkügelchen, meistens im ganz unveränderten Zustande, ¼ bis halb so groß als Blutkügelchen;
2. matte Kügelchen mit dünner Hülle, ⅔ so groß als Blutkügelchen, die gleichsam einen Uebergang von den Milchkügelchen zu den fälschlich sogenannten Chyluskügelchen, oder den veränderten Blutkügelchen bildeten.
3. größere matte Kügelchen, von dem Umfange der größeren Milchkügelchen, welche ich für der Auflösung nahe Milchkügelchen halte.

Bewegungen von Infusorien wurden nicht wahrgenommen. Zuletzt wurden auch der Magen und der Darm, welche bis dahin vor einem Fenster dem freien Luftzuge ausgesetzt gewesen waren, geöffnet.

Der Magen enthielt ein weiches Milchcoagulum, von Milchwasser umgeben. Der coagulirte Theil bestand aus Milchkügelchen von verschiedener Größe, von denen manche der größeren einen matten Glanz hatten. Einige Milchkügelchen hatten eine verzogene Form, und schienen im Inneren granulirt zu sein. Auch zeigten sich matte Körperchen, von der Größe der Blutkörperchen, welche den sogenannten Lymphkörperchen glichen. Der Inhalt des Darms, etwa sechs Zolle vom unteren Magenmunde entfernt, kam mit dem des Magens überein. Deutlich zeigten sich hier abermals matte Kügelchen von der Größe der Blutkügelchen, an welchen sich

gut erkennen ließ, daß sie regelmäßige Conglomerate kleiner Molecülen waren.

Vierter Versuch.

Am 31. October 1843 wurde eine zwei und einen halben Monat alte, seit zwei Tagen nur mit Milch gefütterte Katze durch Strangulation getödtet. Gleich nach dem Tode zeigten sich die Halslymphgefäße stark mit transparenter Lymphe gefüllt, und ihre Ausdehnung nahm rasch zu, wenn sie an einer Stelle comprimirt wurden. Unmittelbar darauf wurde die Brust geöffnet, und der obere Theil des **ductus thoracicus** frei gelegt. Auch hier konnte man, durch die abwechselnde Verengerung und Wiederanfüllung des Canals, das fortwährende Zuströmen des Chylus wahrnehmen. Ganz von dem umgebenden Zellgewebe und der locker anliegenden Gefäßmembran gereinigt, war der **ductus thoracicus** glänzend milchglasweiß, er wurde an mehreren Stellen unterbunden, und so rein präparirt, daß man selbst mittelst der Lupe keine Gefäße mehr an ihm entdecken konnte. Sodann wurde er herausgeschnitten, in Wasser gelegt, und zuletzt mit größter Vorsicht abgetrocknet. Die Farbe hatte sich während dessen nicht im mindesten verändert. Die aus den einzelnen unterbundenen Abtheilungen erhaltene Flüssigkeit wurde abgesondert untersucht. In derselben befanden sich:

1. überaus kleine Infusorien, welche sich lebhaft bewegten;
2. Milchkügelchen von der Größe des vierten Theils eines Blutkügelchens; andere waren ⅓ so groß, noch andere fast so groß, oder selbst größer, zum Theil um die Hälfte größer als Blutkügelchen. Die kleineren Sorten zeigten sich am zahlreichsten; die größeren waren sparsam. Fast

alle waren rund und völlig unverändert; unter den größten waren einzelne von verzogener Form.

Dieses war das Verhalten der Flüssigkeit aus der obersten, zuerst unterbundenen Abtheilung. Die Flüssigkeit der unteren Abtheilungen hatte dasselbe Verhalten, nur mit dem Unterschiede, daß hier auch die sogenannten Lymphkörper oder veränderten granulirten Blutkörper sich zeigten, welche etwas größer als gewöhnliche Blutkörnchen, zum Theil aber auch noch einmal so groß waren.

Die Hohlvenen waren vor der Herausnahme des Herzens, nebst den Lungen, unterbunden. Als der rechte Vorhof geöffnet wurde, floß zuerst eine gelbliche Flüssigkeit heraus, welche wenige Blutkügelchen, einzelne sogenannte Lymphkörperchen, hier und da vertheilte Milchkügelchen von jeder Größe, und eine große Anzahl kleiner, den Milchkügelchen ganz ähnlicher, Kügelchen enthielt, die ⅓ so groß als Blutkörper waren, und mit den wahren Lymphkügelchen völlig übereinkamen. Außerdem schienen sich Infusorien darin zu befinden.

Das in dem Vorhofe zurückgebliebene schwarze, dickflüssige Blut enthielt:

1. Blutkügelchen in großer Anzahl;
2. Milchkügelchen, besonders zwei Sorten: solche, die etwas kleiner, und andere, die etwas größer als Blutkügelchen waren;
3. ganz kleine Molecülkügelchen.

Der Inhalt des Magens bestand aus dünn geronnener Milch. Die Milchkügelchen waren rund und ziemlich unverändert. Die Gedärme enthielten eine weißgraue, dickliche Flüssigkeit, worin sich viele, aber schon mehr veränderte Milchkügelchen befanden. Sie waren größtentheils von verschobener,

vielfach verschiedener Form, viele waren trübe, in der Mitte wie schattirt.

Fünfter Versuch.

Am 1. November 1843 wurde ein funfzehn Tage alter, wohlgenährter Hund durch schnelle Eröffnung der Brust getödtet, und, weil zufällige Umstände die weitere Untersuchung hinderten, nur das im rechten Herzventrikel zurückgebliebene blutige hellrothe Serum untersucht. Dasselbe enthielt einzelne Blutkügelchen, aber viel mehr Milchkügelchen von verschiedener Größe. Außerdem waren auch zahlreiche Infusorien sichtbar, welche sich lebhaft bewegten. Das neben dem Herzen auf dem Teller befindliche Coagulum enthielt sehr viele unveränderte, und einzelne veränderte, den sogenannten Lymphkügelchen gleichende Blutkügelchen, und ebenfalls Milchkügelchen von verschiedener Größe. Nach Verlauf mehrerer Stunden wurden abermals mehrere kleine Portionen desselben Coagulum, mit Zuckerwasser verdünnt unter das Mikroskop gebracht. Alle enthielten außer vielen Blutkügelchen, auch Milchkügelchen, von denen die größeren sparsam, die kleineren aber in etwas reichlicherer Anzahl vorhanden waren. Auch wurden hierbei die Infusorien und ihre Bewegungen von Neuem beobachtet.

Sechster Versuch.

Am 3. November 1843 wurde ein fünf Wochen alter Spitzhund, dessen Ernährung durchaus der alten Hündin überlassen gewesen, und von dieser zum Theil durch das Wiederausspeien halb verdünnter Nahrungsmittel besorgt war, durch Zerschneidung des verlängerten Markes getödtet. Unmittelbar darnach wurden die neben den inneren Jugularve=

nen liegenden Lymphgefäße, zu beiden Seiten des Halses, unterbunden, und, da sie gut gefüllt waren, mit einer zweiten Ligatur, einen Zoll oberhalb der ersten, versehen. Auf den ersten Anblick sahen diese Gefäße röthlich aus; als aber die äußere, sehr blutreiche Zellgewebsmembran entfernt war, erschienen sie ganz klar und durchsichtig. Sodann wurde die Brusthöhle geöffnet; der Milchbrustgang war nur mäßig gefüllt, blaß weißlich, fast durchsichtig. Derselbe wurde unterbunden, nebst den Lymphgefäßen herausgeschnitten, und die darin befindlichen Flüssigkeiten vorsichtig gesammelt und mikroskopisch untersucht.

Aus dem zuerst geöffneten Lymphgefäße erhielt ich eine geringe Menge wasserheller Lymphe. Die Zahl der darin vorhandenen größeren Kügelchen war weit geringer als sonst, bei reichlicherer Ernährung. Alle Kügelchen waren von einerlei Beschaffenheit, den Milchkügelchen ähnlich, nur etwas transparenter und zierlicher. Viele waren $1/2$, andere $3/4$ so groß als Blutkügelchen; noch andere erreichten den Umfang der Blutkügelchen, welchen einzelne sogar übertrafen. Die kleinsten hatten nur $1/16$ bis $1/10$ des Durchmessers der Blutkügelchen. An diesen kleinen Molecülen war keine Bewegung zu entdecken. Aus dem zweiten Lymphgefäße erhielt ich eine größere Menge Flüssigkeit. Die Untersuchung ergab zwar ein ähnliches Resultat, indessen zeigten sich hier die Kügelchen überhaupt zahlreicher, und zwischen den hellen lagen auch veränderte Blutkügelchen, welche deutlich aus Molecülen bestanden. Die Größe der Mehrzahl war den gewöhnlichen Blutkügelchen gleich, einzelne waren um die Hälfte größer.

Die Farbe des Milchbrustganges hatte sich unterdessen nicht verändert, und auch die aus ihm gesammelte Flüssigkeit röthete sich an der Luft nicht. Sie enthielt: 1. dieselben sehr

zarten Lymphkügelchen, $^{3}/_{4}$ bis doppelt so groß als Blutkügelchen; 2. veränderte, ungemein fein granulirte Blutkügelchen, von dem gewöhnlichen oder auch doppelten Umfange der mittleren Blutkörper; 3. einige opake Kügelchen, welche größer als Blutkügelchen waren, und unreine Fetttröpfchen zu sein schienen, da sie ein ölartiges Ansehn hatten; 4. sehr kleine, überaus zarte Kügelchen, die sich nur durch ihre Kleinheit von denen unter № 1. genannten unterschieden, und in sehr großer Zahl die ganze Flüssigkeit erfüllten.

Der Magen enthielt eine graue, dünnflüssige Breimasse in geringer Menge, Haarbüschel, Stroh und andere harte Gegenstände. Der flüssige Theil enthielt dieselben zarten Kügelchen, $^{2}/_{3}$ bis ganz so groß als Blutkügelchen, welche bei dem Saft des Milchbrustganges erwähnt sind. Viele Kügelchen waren auch merklich größer als Blutkügelchen. Die größeren waren wie gestreift, dabei aber durchsichtig. Die Streifen schienen durch die Zusammenreihung der kleinsten Molecüle hervorgebracht zu sein. Große und kleine Fetttröpfchen waren von ihnen deutlich zu unterscheiden. Auch die allerkleinsten Kügelchen, welche in der Lymphe gefunden waren, zeigten sich in großer Menge.

Der in der Entfernung von acht Zollen vom Ausgange des Magens geöffnete Darm enthielt einen grauen, dünnflüssigen Brei. Die Anzahl der in letzterem vorhandenen Kügelchen war sehr groß, wohl ebenso ansehnlich als im Blute. Außer Fetttröpfchen, die sich durch ihr opakes Ansehn zu erkennen gaben, zeigten sich, in beträchtlicher Zahl, die schon bei der Lymphe erwähnten hellen Kügelchen, die $^{2}/_{3}$ bis ganz so groß als Blutkügelchen waren. Sie waren denen der Lymphe völlig gleich. Außerdem waren auch die schon im Magen beobachteten, etwas größeren Kügelchen, aber in ge=

ringer Menge, vorhanden; dagegen aber ausnehmend viele der kleineren und allerkleinsten Kügelchen, welche zum Theil mit denen des Milchbrustganges völlig übereinkamen.

Siebenter Versuch.

Am 5. November 1843 wurde ein 37 Tage alter Hund, welcher seit mehreren Stunden gefastet hatte, durch Zerschneidung des verlängerten Markes getödtet. Die durchsichtigen, klaren Saugadern am Halse waren klein und füllten sich, zu einer Untersuchung der Lymphe, nicht reichlich genug.

Der Milchbrustgang war blaß milchglasweiß, glänzend, durchsichtig, und veränderte seine Farbe nicht im geringsten an der Luft. Die aus demselben gesammelte Flüssigkeit war ebenso blaß weißlich, enthielt außer einzelnen Fetttröpfchen, welche größer als Blutkörnchen waren, überaus viele Kügelchen, welche ⅓ so groß als Milchkügelchen waren, und außerdem einzelne mit den Milchkügelchen völlig übereinkommende Kügelchen, die halb so groß als Blutkörner waren, aber nur sehr wenige Milchkügelchen, die den vollen Umfang der Blutkügelchen besaßen.

Der Magen war zusammengezogen und völlig leer; die gleichfalls engen Gedärme enthielten nur eine dickliche, schleimartige, weißliche Masse, in welcher sich die kleinsten Kügelchen in großer Anzahl, aber verhältnißmäßig wenige Kügelchen befanden, welche an Beschaffenheit den Milchkügelchen, und an Größe einem ¼ oder ⅓ Blutkügelchen gleich kamen.

Achter Versuch.

Am 7. November 1843 Morgens 10 Uhr wurden an einer zweijährigen Dachshündin, welche in der Mitte des

vorhergehenden Tages eine ziemliche Portion in Wasser auf-geweichten Schwarzbrodes nebst etwas Schmalz, Abends aber von einem gleichen Futter nur wenig zu sich genommen hat-te, die beiden neben den inneren Jugularvenen liegenden Lymphgefäße unterbunden. Diese Gefäße waren wenig ge-füllt, und ihre Auffindung gelang nur mit Mühe, obgleich das Thier sehr wohl genährt und kräftig war; sie waren nicht wasserhell, sondern mehr grau und von dunkelerem An-sehn. Das Thier wurde durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, sodann die Brusthöhle schnell geöffnet und der **ductus thoracicus**, welcher nur mäßig gefüllt und von blaß milchweiß glänzender Farbe war, auf der linken Seite der Brustwirbel zweimal unterbunden. Einige andere Ligaturen wurden in verschiedenen Zwischenräumen an der rechten Seite angebracht. Auf der Oberfläche der zusammengefallenen Lun-gen waren sehr viele nicht ganz klare, gut angefüllte Lymph-gefäßverbreitungen sichtbar. Hiernach wurde der Leib geöff-net; der Magen war sehr eng zusammengezogen. Die dün-nen Gedärme waren in ihrem obersten Theile, auf einer Strecke von etwa vierzehn Zollen, angefüllt; der übrige, un-tere Theil war leer. Die Lymphgefäße der Lendengegend und des Beckens, so wie die von den hinteren Extremitäten kom-menden, waren gut gefüllt, in großer Anzahl sichtbar, aber nicht wasserhell.

Die Saugadern des Halses hatten sich unterdessen stark angefüllt, so daß ihr Durchmesser über eine halbe Linie be-trug. Sie wurden nebst dem **ductus thoracicus** herausge-schnitten, in Wasser gelegt, und vorsichtig von der gefäßrei-chen Zellgewebsscheide gereinigt.

Nach gehöriger Abspülung und Abtrocknung der Gefäße

wurde zuerst die Halslymphe, und zwar unverdünnt, untersucht.

Diese Flüssigkeit enthielt:

1. Blutkügelchen in großer Menge. Die Anzahl derselben mochte etwa den zwanzigsten Theil der Blutkügelchen einer gleichen Portion Blut betragen. Der Größe nach waren drei Sorten zu unterscheiden: die gewöhnlichen Blutkügelchen, welche die Mehrzahl ausmachten; um $\frac{1}{5}$ kleinere Blutkügelchen, und andere, die fast noch einmal so groß waren. Bei den letzteren war der Abstand des vergrößerten Kerns von der Hülle kleiner als bei den gewöhnlichen, und deutlich konnte man wahrnehmen, daß der Kern aus kleinen Molecülen zusammengesetzt war;
2. einzelne schillernde Bläschen, etwas größer als Blutkörperchen, nicht ganz transparent, welche die Mitte zwischen Milch- und Fettkügelchen hielten;
3. hier und da vertheilte Bläschen, halb so groß als Blutkörperchen, deren Verhalten ganz mit den Milchkügelchen übereinkam.
4. Kügelchen von gleicher Qualität, wie die vorhergehenden, aber nur $\frac{1}{3}$ so groß als Blutkügelchen, in etwas beträchtlicherer Menge.

Die Kügelchen № 3. und 4. waren zwar durch die ganze Flüssigkeit vertheilt; in der Mitte aber lagen sie in bedeutendster Anzahl zusammen; hier zeigten sich auch ziemlich viele, welche $\frac{2}{3}$ der Größe der Blutkörper hatten, und einzelne, welche den Blutkörperchen an Umfang gleich kamen. Die meisten waren rund, manche auch zu verschiedenen Formen verzogen. Die Blutkörper waren an dieser Stelle seltener; sie nahmen mehr den Raum der übrigen Flüssigkeit ein.

Einzelne, der zuletzt genannten Lymphkügelchen, welche

in ihrem Ansehn Aehnlichkeit mit den Milchkügelchen hatten, schienen einen mattfarbigen, blassen Kern zu enthalten; ihr äußerer Ring war etwas dünner und zarter als bei den eigentlichen Milchkügelchen.

Der Milchbrustgang hatte nach Verlauf mehrerer Stunden keine Farbenveränderung erlitten. Die aus demselben erhaltene Flüssigkeit war matt weißlich, transparent und enthielt sehr viele Kügelchen:

1. Blutkügelchen, welche zum Theil einzeln, zum Theil in größeren Päckchen zusammen lagen, und Haufen bildeten. Sie waren, wie die in der Lymphe beobachteten, von verschiedener Größe. Manche hatten einen stärkeren, mehr dunkelen Ring als gewöhnlich, der aus vielen kleinen Molecülen zu bestehen schien. Bei den größten war der granulirte Bau sehr bestimmt zu erkennen;
2. eigentliche Lymph- oder Chyluskügelchen, welche in ihrem Ansehn mit den Milchkügelchen zum Theil völlig übereinkamen; nur war der äußere Ring bei manchen etwas schmäler. Ihre Größe betrug ¼, ⅓, ½, ¾ der Blutkügelchen; einige waren völlig so groß als die mittlere Sorte der Blutkügelchen, andere noch größer, fast wie die größten Blutkügelchen;
3. schillernde Kügelchen, welche glänzten, aber nicht transparent waren, von der Größe eines halben, bis ganzen Blutkügelchen und auch wohl um die Hälfte größer.

Auch hier hielten sich die durchsichtigen Lymphkügelchen in größter Menge in der Mitte auf, die Blutkügelchen waren mehr durch die übrige Flüssigkeit vertheilt.

4. Kügelchen, den Milchkügelchen ähnlich, deren Durchmesser aber nur ⅙ der Blutkügelchen betrug.

Der Darmcanal, welcher zuerst in einer Entfernung von

8 Zollen vom Magen geöffnet wurde, enthielt eine bräunliche, flüssige Breimasse, der Farbe des Brodes ähnlich. Dieser Stoff wurde mit destillirtem Wasser verdünnt und wiederholt untersucht. Er enthielt:

1. eine unzählbare Menge kleiner, blasser Molecüle, die zum Theil mit denen, welche ich im Chylus gefunden, übereinkamen;
2. Epitheliumstückchen in ansehnlicher Menge;
3. Kügelchen, ⅓ so groß als Blutkörnchen, welche durchaus den Milchkügelchen und den im Chylus beobachteten gleich kamen. In der Mitte, da wo das Tröpfchen zuerst die Glasscheibe berührt hatte, waren diese, und auch andere, welche die Größe eines halben Blutkügelchen hatten, in größerer Anzahl. Einige hatten sogar völlig die Größe eines Blutkörperchens, und ließen sich von Milchkügelchen nicht unterscheiden. Die meisten Kügelchen waren rund, andere aber in verschiedener Form verzogen;
4. matte, blasse Kügelchen, mehr oder weniger rund, die mit einem Kern versehen waren, welcher aus Molecülen bestand. Sie waren zum Theil so groß als Blutkügelchen, zum Theil um die Hälfte größer; andere waren noch einmal so groß. Sie lagen an manchen Stellen dichter zusammen als an anderen, und erinnerten an die sogenannten Chyluskörperchen, deren ich bei anderen Versuchen Erwähnung gethan habe.

Die Zahl der Kügelchen, welche vollkommen den in der Milch und im Chylus beobachteten glichen, war jedoch geringer als in diesen Flüssigkeiten selbst.

Ganz übereinstimmend verhielt sich die fluide Breimasse an anderen, benachbarten Stellen der dünnen Gedärme, deren unterer Theil übrigens ganz leer war.

Am 8. November untersuchte ich nochmals den unteren, ungeöffnet gebliebenen Theil des **ductus thoracicus**, welcher sammt einem Theil der **cisterna chyli** und in Zusammenhang mit einem Stück des Zwerchfells und anderen benachbarten Theilen bis dahin in Wasser aufbewahrt worden war. Die Farbe des Gefäßes war blaß schmutzig rosenroth geworden, und an der inneren Wand, so wie auf den Klappen, befanden sich Ablagerungen eines weißen Niederschlages. Mit der größten Vorsicht wurde der obere Theil dieses Canals von allem Zellgewebe gereinigt, darnach abgewaschen und wiederholt abgetrocknet. Die in einem Uhrglase aufgesammelte Flüssigkeit war blaß blutroth, etwa wie Blutwasser. Auch die mikroskopische Untersuchung wurde nochmals angestellt, und ergab dasselbe Resultat, nämlich, daß sehr viele Kügelchen darin enthalten waren.

1. Die eigentlichen Lymphkügelchen, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und eben so groß als Blutkügelchen im Ansehen ganz den Milchkügelchen ähnlich, und vielleicht nur insofern etwas davon verschieden, daß die äußere Hülle etwas dünner war.
2. Blutkörner, noch völlig unverändert, zum Theil gruppenweise zusammen liegend. Es schien, als ob die Zahl der Blutkörner in dieser Flüssigkeit nicht im Verhältniß zu der Intensität der Farbe stände, und ich dachte daran, ob vielleicht der Farbestoff einzelner Blutkügelchen sich der ganzen Flüssigkeit mitgetheilt hätte. Indessen ließ sich dieser Umstand nicht mit Sicherheit beurtheilen, weil die Flüssigkeit des **ductus thoracicus** am Tage zuvor unverdünnt untersucht, während die später entnommene, rothe Flüssigkeit mit Wasser verdünnt worden war.

Außerdem zeigten sich auch die sogenannten Chyluskörper, zum Theil noch einmal so groß als Blutkörperchen; sie wa=

ren körnig, und erschienen mir auch in diesem Falle als aufgeschwollene und der Auflösung nahe Blutkörperchen.

Neunter Versuch.

Am 9. November 1843 wurde eine drei Monate alte Katze, welche seit vier Tagen nur Milch zur Nahrung erhalten hatte, durch Zusammenschnürung des Halses getödtet. Unmittelbar nach dem Tode wurden die Lymphgefäße am Halse aufgesucht, und zwar zuerst an der rechten Seite. Das neben der inneren Jugularvene liegende Gefäß war wasserhell und ziemlich stark angefüllt, entleerte seine Flüssigkeit aber so schnell, daß es sich zu einem bloßen Fädchen zusammengezogen hatte, noch ehe eine Ligatur angebracht werden konnte. Es füllte sich nicht wieder. Als hierauf das Lymphgefäß der linken Seite blos gelegt wurde, zeigte sich dasselbe ebenfalls schon völlig leer. Die Untersuchung der Lymphe konnte daher nicht vorgenommen werden. Mit diesem geringen Reichthum der Saugadern an Lymphe trifft der weiter unten noch zu erwähnende Umstand zusammen, daß der Darmcanal fast ganz leer war. Die Anfüllung des Lymphgefäßsystems pflegt im normalen Zustande in geradem Verhältniß zu der Menge des dem Blute zugeführten Chylus zu stehn. Zwar wurde auch in diesem Fall der **ductus thoracicus** sehr angefüllt gefunden, allein das Mißverhältniß zwischen der Anfüllung des Magens und der Leere der Gedärme thut dar, daß das Thier erst kurz vor dem Tode Milch zu sich genommen hatte und die Verdauung erst im Beginnen begriffen war.

Nun wurde die Brusthöhle geöffnet und der **ductus thoracicus**, welcher milchweiß gelblich wie Milchrahm, und so stark angefüllt war, daß er an den Klappenstellen wie eingeschnürt aussah, aber sich fortwährend entleerte, so schnell

als möglich unterbunden, und zwar zuerst oben, fast bei seinem Austritt aus der Brusthöhle, und etwa ¾ Zoll tiefer. Zwei andere Ligaturen wurden in einiger Entfernung von einander oberhalb des **receptaculum chyli** angebracht.

Hierauf wurde der Unterleib geöffnet, und die beiden, aus den großen meseraischen Drüsen hervortretenden, angefüllten, milchweißen Chylusgefäße an zwei Stellen unterbunden und, so wie auch die unterbundenen Stücke des Milchbrustganges, herausgeschnitten und in Wasser gelegt. Nachdem dieselben gehörig gereinigt und abgetrocknet waren, wurde die Untersuchung der darin befindlichen Flüssigkeiten vorgenommen.

Der Chylus der ausführenden Gefäße der meseraischen Drüsen enthielt:

1. eine unzählbare Menge kleiner Molecülbläschen, welche sich nach einer Hauptrichtung bewegten;
2. Lymph- oder Milchkügelchen, ¼ bis ⅓ so groß als Blutkörper, in sehr beträchtlicher Anzahl;
3. Lymph- oder Milchkügelchen, ⅔ so groß als Blutkügelchen, welche ziemlich gleichmäßig durch die Flüssigkeit vertheilt waren;
4. dieselben Kügelchen von der Größe der Blutkörnchen, und andere noch etwas größere.

Die Kügelchen № 2. 3. 4. waren rund; jedoch kamen außerdem die einzelnen Arten in verschiedener, länglich verzogener Gestalt vor.

Blutkügelchen habe ich nicht darin beobachtet.

Der Chylus aus dem obersten Theil des **ductus thoracicus** bildete auf der Glasplatte dickliche, milchrahmgelbliche Tropfen, welche sich schnell mit einer ziemlich festen Haut überzogen. Bei der Wegnahme der Haut, mittelst einer Messerspitze, schien mir dieselbe etwas röthlich zu sein, und ich

vermuthete deshalb Blutkügelchen in der Flüssigkeit. Das zurückbleibende Fluidum war nicht gelblich, sondern blaß milchweiß. Das zuerst abgenommene, oberflächliche Coagulum wurde in Zuckerwasser hin und her bewegt, und so wie das milchweiße untere Fluidum sowohl verdünnt, als auch ganz rein, untersucht. Hierbei zeigte sich übereinstimmend die folgende Zusammensetzung:

1. die schon erwähnten kleinen Molecülbläschen, welche blaß waren, und sich in so großer Anzahl zeigten, daß sie als Grundbestandtheil dieses Chylus angesehn werden mußten;
2. in sehr großer Anzahl Lymphkügelchen, die nur dem sechsten Theil eines Blutkörnchens gleich kamen, aber dieselbe Beschaffenheit wie die Molecülbläschen und die eigentlichen Lymphbläschen hatten;
3. dieselbe Art von Kügelchen, ¼ bis ⅓ so groß als Blutkörnchen, an manchen Stellen in ungemein großer Anzahl, von sehr regelmäßiger, runder Gestalt und ausnehmender Eleganz;
4. viele Kügelchen von derselben Beschaffenheit, welche halb so groß als Blutkörper, oder ebenso groß, auch selbst größer waren; manche der größeren schienen einen Kern zu enthalten.

Was nun die Menge der Kügelchen № 2. 3. 4. anlangt, so ergab sich aus der Untersuchung der unverdünnten Flüssigkeit, daß ihre Anzahl kaum geringer als in etwa zu gleichen Theilen mit Wasser verdünnter Milch war.

5. Ganz unveränderte Blutkügelchen, zwar nicht in großer Anzahl, aber durch die ganze Flüssigkeit zerstreuet, und am Rande am zahlreichsten.

Der untere Theil des **ductus thoracicus** war blasser, und gab ein blaß milchweißes Fluidum. Dasselbe enthielt

außer den Kügelchen № 1. 2. 3. ziemlich viele Lymph= oder Milchkügelchen, die halb so groß als Blutkügelchen waren, aber nur wenige von einem größeren Durchmesser; Blutkügelchen waren in größerer Anzahl als in der Flüssigkeit des oberen Abschnittes des Milchbrustganges vorhanden. Hieraus geht hervor, daß die blassere Farbe nicht sowohl von einer dünneren Beschaffenheit des wirklichen Chylus, als vielmehr von einer reichlicheren Beimischung der Lymphe bewirkt war.

Zur Vergleichung wurden die Gedärme und der Magen untersucht.

Die Gedärme waren sehr zusammengezogen und fast überall leer. An einer Stelle, wo sie etwas weiter waren, befand sich eine fast ungefärbte Flüssigkeit, worin kleine Ueberreste von coagulirter Milch schwammen. Diese dünne Flüssigkeit enthielt:

1. dieselben überaus kleinen Molecülbläschen, welche im Chylus beobachtet waren;
2. dieselben, schon beim Chylus erwähnten, Kügelchen, welche ¼ so groß als Blutkörnchen waren;
3. ziemlich viele Bläschen, ⅓ bis ½ so groß als Blutkörper, welche von denen des Chylus in keiner Hinsicht zu unterscheiden waren;
4. einzelne Kügelchen derselben Art, die etwas größer als Blutkörper waren.

Die Zahl der Kügelchen № 2. 3. 4. war aber, im Ganzen genommen, weit geringer als im Chylus.

Der Magen enthielt, außer einer fast ungefärbten, wässrigen Flüssigkeit, einen dicken käsigen Klumpen, woraus hervorgeht, daß das Thier kurz vor dem Tode, Milch zu sich genommen hatte. Etwas von dieser geronnenen Milch wurde mit Wasser vermischt, und zeigte unter dem Mikroskop eine

auffallende Aehnlichkeit mit der Flüssigkeit aus dem obersten Theile des Milchbrustganges. Die einzelnen Milchkügelchen waren in keiner Hinsicht von denen des Chylus verschieden.

Zehnter Versuch.

Am 10. November 1843, Nachmittags 4½ Uhr verzehrte ein wohlgenährter ziemlich stark gebaueter, etwa neun Jahre alter Terrier-Hund ein und ein halbes Pfund gekochten Hammelfleisches, sammt der dazu gehörenden Fettbrühe. Abends 9 Uhr verzehrte derselbe abermals zwei und ein halbes Pfund gekochten Hammelfleisches nebst der Brühe, und am andern Morgen den 11. November, um 8 Uhr wiederum ein und ein halbes Pfund von derselben Fleischsorte mit der Brühe. Um 12 Uhr wurde das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und augenblicklich die Untersuchung vorgenommen. Der Körper war ungewöhnlich blutreich, das Blut selbst aber dunkeler als gewöhnlich. Hierbei erlaube ich mir die Bemerkung, daß ich nach sehr reichlicher Fütterung mit gekochtem Fleische, stets die Menge, die Coagulabilität und Klebrigkeit des Blutes in dem auffallendsten Grade vermehrt gefunden habe, während die Fütterung mit gleichen Gewichtstheilen Brod keinesweges dieselbe Wirkung zeigt. Zwar zeigt sich in letzterem Falle keine Blutarmuth, allein auch keine Vermehrung der Menge; das Blut ist mehr hellroth und viel weniger klebrig.

Zuerst wurde das große Lymphgefäß der linken Seite des Halses unterbunden; dasselbe war mäßig gefüllt, transparent, aber mit einem leichten unrein röthlichen Anfluge. Darauf wurde die Brusthöhle geöffnet. Der **ductus thoracicus** war stark gefüllt, milchweiß gelblich, und sein Umfang veränderte sich, während der Beobachtung, wegen des reichli-

chen Zuflusses des Chylus, nicht. Er wurde im oberen Theil der Brusthöhle auf der linken Seite zweimal unterbunden. Hiernach folgte die Eröffnung der Bauchhöhle. Der Magen war, von dem zum Theil noch unverdaueten Fleisch, enorm ausgedehnt, der Darmcanal von mäßiger Weite und sehr roth, die Leber hellroth und nicht aufgetrieben, die Milz von mittlerer Größe. Auf den Gedärmen zeigten sich feine, aber undeutliche, dichte Netze von Chylusgefäßen, so daß die Oberfläche des Darms ein rauhes, unebenes Ansehn hatte; größere einzelne Chylusgefäße verliefen nicht auf der Oberfläche; die Saugadern des Mesenterium hatten die Farbe des Milchbrustganges und strotzten von Flüssigkeit. Letztere wurden sämmtlich vor ihrem Eintritt in das **pancreas Aselli** unterbunden. An der rechten Seite der **vena cava inferior**, in der Lendengegend, befand sich eine Lumbardrüse, aus welcher sehr große ausführende Lymphgefäße hervortraten, welche eine milchweiße, in der Farbe dem Chylus völlig gleiche Flüssigkeit enthielten. Nach dieser allgemeinen Besichtigung wurde der **ductus thoracicus** wieder betrachtet. An demselben war keine Veränderung der Farbe eingetreten; er wurde seiner ganzen Länge nach herausgelöst, nachdem zuvor die **cisterna chyli** unterbunden war. Unterdessen war das, mit einer Ligatur versehene, Lymphgefäß der linken Seite des Halses sehr angeschwollen, sein Durchmesser betrug mehr als ¾ Linien, die Farbe war die vorhin angegebene geblieben. Nach Anlegung einer zweiten Ligatur wurde es herausgeschnitten. Das correspondirende Lymphgefäß der rechten Seite des Halses hatte dieselbe Farbe, war noch mäßig gefüllt, und ich bemerkte, daß sein Umfang bald größer, bald kleiner wurde; die Bewegung der Lymphe dauerte also noch fort. Ich unterband dasselbe, und nun schwoll es sehr merklich an, ob-

gleich seit dem Tode des Thieres fast zwei Stunden verflossen, und die großen Blutgefäßstämme der Brust, zur Herausnahme des Milchbrustganges, lange vorher zerschnitten waren. Diese Umstände beweisen, daß die Verdauung, die Zuführung des Chylus in das Blut, und die davon abhängende stärkere Anfüllung der Blutgefäße, einen Einfluß auf die reichlichere Anfüllung des Lymphgefäßsystems haben, und daß die Lebensthätigkeit der Saugadern sehr lange, und länger als die des Blutgefäßsystems, nach dem Tode fortdauert. Auch dieses Lymphgefäß wurde herausgeschnitten; der Darmcanal aber, sammt den unterbundenen mesenterischen Gefäßen, zur weiteren Untersuchung aufbewahrt.

Nachdem die Saugadern gehörig gereinigt waren, nahm ich die mikroskopische Untersuchung der darin befindlichen Flüssigkeiten vor.

Der Inhalt der beiden Lymphgefäße des Halses wurde zwar abgesondert untersucht, ergab aber keine merkliche Verschiedenheit. Die auf weißes Papier gelegten transparenten Gefäße zeigten einen röthlichen Schein; ebenso sah die, auf einer Glasplatte gesammelte, Flüssigkeit röthlich aus.

Sie enthielt:

1. Blutkügelchen, in großer Anzahl, durch die ganze Flüssigkeit ziemlich gleichmäßig vertheilt, jedoch am zahlreichsten im Umkreise, während in der Mitte, wo die Flüssigkeit gleich beim Auftröpfeln etwas plastischen Stoff abgesetzt hatte, mehr andere Arten von Kügelchen waren. An vielen Stellen lagen die Blutkügelchen auch in Päckchen von zwölf bis sechszehn Stück zusammen. Man konnte vier Arten Blutkügelchen sehr bestimmt unterscheiden:

   a. die gewöhnlichen, von normaler, mittlerer Größe;

b. veränderte Blutkügelchen, wie sie vom Herrn Prof. Wagner abgebildet sind [1]), welche ganz deutlich aus kleineren Kügelchen von einer und derselben Größe bestanden. Der Durchmesser der kleinen Körnchen betrug etwa den sechsten oder siebten Theil des Diameters normaler Blutkügelchen. Diese Blutkügelchen waren auch größer als die von № a.

c. Blutkügelchen, welche um ⅓ kleiner als die mittleren, übrigens aber regelmäßig gebildet waren.

d. Blutkügelchen, welche etwas größer, etwa um ⅕ größer als № a. waren, und zum Theil sich dem granulirten Zustande näherten. Ihre Zahl war weit geringer als die von № a.

2. Eigentliche Lymphkügelchen, welche einen dunkelen Umkreis hatten, und in der Mitte ganz hell, höchst transparent, und den früher beschriebenen Milchkügelchen in jeder Hinsicht gleich waren. Sie waren größten Theils sehr regelmäßig rund, manche aber auch in verschiedener Gestalt verzogen. Ihre Zahl war an verschiedenen Stellen verschieden, an einigen Stellen waren sie so zahlreich wie in der mit vielem Wasser verdünnten, und dadurch transparent gemachten Milch. Die meisten lagen mehr nach der Mitte zu, und in dem Flecke, welchen die plastische Lymphe gebildet hatte. Nach der Größe konnte man mehrere Arten unterscheiden:

a. Lymphkügelchen, ein Viertel so groß als Blutkügelchen.

b. Lymphkügelchen, die ein Drittel des Durchmessers der Blutkügelchen hatten;

c. solche, die halb so groß als Blutkügelchen waren;

---

1) Erläuterungstafeln ꝛc. Tafel XIII. Fig. 1. C.

d. solche, die ⅔ der Größe der Blutkügelchen hatten;
e. Lymphkügelchen, welche etwas größer als Blutkügelchen waren.

Die Kügelchen № a. b. c. waren an manchen Stellen sehr zahlreich, aber auch die größeren fanden sich hier und da in ziemlicher Menge.

Der Chylus wurde aus dem obersten Abschnitt des **ductus thoracicus** in einem Uhrglase gesammelt; er bildete dicke, runde Tropfen, welche gelblich, milchrahmweiß mit leicht röthlicher Färbung waren. Die mikroskopische Untersuchung ergab:

1. einzelne, sparsam vertheilte, unveränderte, vollständige Blutkügelchen, die aber hier und da auch in kleinen Häufchen zusammenlagen;
2. unzählbare kleine, in lebhafter Bewegung befindliche, Kügelchen, die so dicht lagen, daß man die einzelnen kaum deutlich unterscheiden konnte. Nachdem eine Verdünnung durch destillirtes Wasser bewerkstelligt war, zeigte sich, daß diese Kügelchen genau die Größe und Beschaffenheit derer hatten, die auch nach der Fütterung mit Milch, in dem Chylus und der Lymphe angetroffen werden, wie ich schon mehrmals erwähnt habe. Diese kleinsten Kügelchen hatten in der Lymphe so gut wie gänzlich gefehlt. Ihre Größe variirte etwas und betrug etwa ein Zehntel bis ein Vierzehntel eines Blutkügelchens;
3. die eigentlichen Lymphkügelchen, die wiederum mit den Milchkügelchen übereinkamen, von allen Größen, aber in geringerer Anzahl als in der Lymphe. Diejenigen, die etwa ¼ so groß als Blutkügelchen waren, zeigten sich in der größten Anzahl.

Als der Leerdarm durchschnitten wurde, quoll eine grau

weißliche, dickliche Flüssigkeit hervor. Es wurde nun an einer benachbarten Stelle der, vorher äußerlich abgetrocknete, Darm durch einen Längenschnitt geöffnet, und die Ränder vorsichtig aus einander gezogen, so daß keine Verunreinigung des Darminhaltes durch Blut Statt finden konnte. Der Darminhalt bestand aus einer gleichmäßigen, grau weißlichen, breiigen Flüssigkeit, in welcher sich längliche, milchweiße, größere und kleinere Stücke, wie von coagulirter Milch, befanden. Der fluide Theil wurde mit destillirtem Wasser verdünnt, und mikroskopisch untersucht. Er enthielt:

1. sehr viele, kleine und große, schillernde Fettkügelchen, die zwar auch einen dunkelen Ring haben, sich aber durch den Mangel der Klarheit und Transparenz von den Milchkügelchen und den eigentlichen Lymphkügelchen unterscheiden ließen;
2. dieselben, auch in dem Chylus beobachteten, kleinsten Molecülbläschen, welche sowohl in Ansehung der Größe, als auch des ganzen Verhaltens, wenn man sie einzeln oder auch in unzählbarer Menge zusammenliegend betrachtete, mit denjenigen des Chylus völlig übereinstimmten. Sie waren heller und durchsichtiger als Fettkügelchen;
3. Lymphkügelchen, zum Theil ⅓, zum Theil ½ so groß als Blutkügelchen, in ziemlicher Anzahl.

Am folgenden Tage, den 12. November, wurde von Neuem ein unterbundenes, und in Wasser aufbewahrtes Stück des **ductus thoracicus** besichtiget. Bei der oberflächlichen Beschauung sah dasselbe weiß aus, wie am Tage zuvor; die genauere Betrachtung zeigte jedoch, daß dasselbe weiß marmorirt war. Die Flüssigkeit hatte sich nämlich getrennt: in ein blaß röthliches Fuidum, welches den mittleren Raum des Canals einnahm, und in weiße Ablagerungen, welche kleinere

und größere Flecken auf der inneren Fläche des Gefäßes, besonders aber an der hinteren Wand bildeten. Interessant war es, durch dieses milchweiße Sediment die Klappen nach ihrer ganzen Größe und Form angedeutet zu sehen, indem sich die weiße Substanz auch auf den Klappen abgesetzt hatte, und durch die übrige geröthete Flüssigkeit und die transparenten Wandungen des Milchbrustganges durchschien. Das Fluidum, welches in ansehnlicher Quantität in einem Uhrglase aufgefangen wurde, war sehr dickflüssig, milchgrau, schmutzig blaßröthlich; weiße Flocken schwammen in großer Menge in demselben. Die genauere Angabe der ebenfalls wiederholten mikroskopischen Untersuchung glaube ich übergehn zu können, da das Resultat in allen Hinsichten mit dem schon Erwähnten übereinstimmte.

Am Tage zuvor war ein Theil der dünnen Gedärme, woran die Chylusgefäße vor dem Eintritt in das **pancreas Aselli** unterbunden waren, an einen kühlen Ort gelegt, ohne mit Wasser übergossen zu sein. Es war dieses das **duodenum** und seine Fortsetzung. Zwei aus dem Zwölffingerdarm entspringende große Chylusgefäße, welche weiß waren, aber doch mit einer fast unmerklichen Annäherung zur röthlichen Farbe, wurden herausgelöst, vorsichtig gereinigt, wiederholt abgewaschen und abgetrocknet, und darnach ihre Flüssigkeit aufgesammelt. Während der wiederholten Manipulationen war die Flüssigkeit des einen etwas verdunstet, und der Inhalt kam, nach einem angewandten Druck, als zähe, schmutzig röthliche Masse zum Vorschein; die Flüssigkeit des andern Gefäßes war dünner, aber doch dicklich, weißlich trübe mit weißlichen Flocken. Mit Wasser verdünnt ergab die mikroskopische Untersuchung in beiden ein und dasselbe Verhalten. Was nun zuvörderst das Ansehen der Flüssigkeit überhaupt

unter dem Mikroskop anlangt, so war dasselbe, auf eine unverkennbare, in hohem Grade überraschende Weise, demjenigen des Inhaltes der entsprechenden Darmstelle ähnlich. Dieselbe Aehnlichkeit zeigte sich auch bei der Betrachtung der einzelnen Bestandtheile. Es fanden sich darin:

1. unzählbare höchst kleine Kügelchen, welche sich nur bei einer sehr genauen Stellung des Mikroskops als Bläschen zeigten. Diese schienen den Grundbestandtheil der Flüssigkeit auszumachen. Sie zeigten sich, an den Stellen, wo sie einzeln zu erkennen waren, den Milch- oder Lymphkügelchen ähnlich, nur waren alle in der Mitte etwas mehr schillernd;
2. etwas größere Kügelchen, von gleicher Beschaffenheit, von der Größe eines 1/6 bis 1/5 Blutkügelchen, ebenfalls glänzend und etwas schillernd;
3. andere Kügelchen, die so groß waren als ein 1/4, 1/3, 1/2, 3/4 eines Blutkügelchen;
4. Kügelchen, die größer als Blutkügelchen waren, selbst um die Hälfte größer, oder auch fast noch einmal so groß. Viele hatten bis auf den schillernden Glanz, und die damit zusammenhängende geringere Durchsichtigkeit, genau das Verhalten der Milchkügelchen; manche hatten aber auch eine dünnere Hülle.

Unter allen Arten dieser Kügelchen kamen aber auch einzelne weniger schillernde vor, die sich dadurch den Milch- oder den eigentlichen Lymphkügelchen um so mehr näherten. An manchen Stellen waren vorzugsweise einzelne Arten von Kügelchen abgelagert, an anderen kamen alle Sorten ohne Ordnung durch einander vor. Blutkügelchen habe ich in der Flüssigkeit nicht wahrgenommen.

Hierauf wurde der diesen Chylusgefäßen entsprechende

Theil des Zwölffingerdarms geöffnet. Hierin befand sich eine fast gleichmäßig aufgelöste, dickliche, weißlich graue und etwas blaßröthliche Breimasse. Die Farbe war der aus dem ersten Chylusgefäße, und aus dem **ductus thoracicus** erhaltenen röthlichen Substanz sehr ähnlich. Mit Wasser verdünnt gab diese Materie unter dem Mikroskop ein der Flüssigkeit der mesenterischen Chylusgefäße so ganz gleiches Bild, daß es für einen Fremden unmöglich gewesen sein würde, die eine von der anderen zu unterscheiden. Der einzige Unterschied war, daß hier und da einzelne gröbere Partikeln noch nicht ganz aufgelöster, zäher Stoffe sichtbar waren, die aber auch zum Theil aus feinen Kügelchen bestanden. Alle Sorten Kügelchen, die in dem Chylus beobachtet waren, von der unzählbaren Menge der kleinsten Molecülkügelchen bis auf die größeren Milchkügelchen, waren darin, die meisten zwar mit schillerndem Ansehen, andere aber transparenter, den wahren Lymphkügelchen ähnlicher. Manche der größeren hatten eine dünnere Hülle, als ob sie der Auflösung nahe wären.

Eilfter Versuch.

Am 13. November 1843, Morgens zwischen 8 und 9 Uhr, fraß eine dreijährige, starke, wohlgenährte Katze ein Pfund gekochten, in Stücke zerschnittenen Hammelfleisches. Um 1 Uhr wurde sie durch Strangulation getödtet. Zufällige Umstände machten die augenblickliche Untersuchung unmöglich; erst eine Viertel Stunde nach dem Tode konnten die Halslymphgefäße aufgesucht werden. Sie enthielten wenig Flüssigkeit, schwollen aber doch, oberhalb der unterbundenen Stelle, bis zum Durchmesser einer halben Linie und darüber an. Die Gefäße waren ziemlich durchsichtig, aber nicht wasserhell. Sie wurden herausgeschnitten und in Wasser gelegt.

Der **ductus thoracicus** war milchweiß, etwas ins Gelbliche, und sehr stark angefüllt. Nachdem er an mehreren Stellen unterbunden war, wurde der untere Stamm angestochen; die hervorquellende Flüssigkeit war milchweiß, wie dünne, etwas wässrige Milch. Die unterbundenen Theile wurden herausgenommen und in Wasser gelegt. Aus der Leber traten graue durchsichtige Lymphgefäße heraus, die in einen Hauptstamm zusammentraten, der an Größe selbst den **ductus thoracicus** übertraf. Die Chylusgefäße, die aus den großen meseraischen Drüsen heraustraten, waren milchweiß und gleichfalls beträchtlich weiter als der Milchbrustgang. An der rechten Seite der **vena cava inferior**, mehr als einen Zoll weit unterhalb der Nieren, lagen Lymphgefäßplexus, die an Weite dem **ductus thoracicus** wenigstens gleichkamen, und ebenfalls völlig milchweiß waren. Da diese Gefäße so vielfache Verbindungen unter einander eingehen, so gelang es nicht sie so zu unterbinden, daß sie angefüllt herausgenommen werden konnten. Dagegen wurden die ausführenden Canäle der meseraischen Drüsen unterbunden, und ein Zoll langes Stück derselben herausgeschnitten und in Wasser gelegt. Der Darmcanal und der Magen, deren ersterer sehr blutreich und röthlich war, wurden gleichfalls zur weiteren Untersuchung aufbewahrt.

Nach diesen Vorbereitungen wurde zur Untersuchung der einzelnen Saugaderstücke geschritten, welche zuvor mit der allergrößten Vorsicht und Genauigkeit von allem Zellgewebe befreiet, völlig gereiniget und abgetrocknet waren. Hierbei zeigten sich in der äußeren gefäßreichen Zellgewebehaut der Saugadern sehr deutliche Fettstreifen, welche an den Seiten der Gefäße verliefen, ohne eine kreisförmige, gleichmäßige Lage um die Gefäße zu bilden.

Die Lymphe aus den Saugadern des Halses war außerhalb der Gefäße, auf einer Glasplatte, völlig durchsichtig und klar, obgleich vorher das geschlossene Gefäß sich nicht wasserhell gezeigt hatte. Dieselbe enthielt:

1. zahlreiche Blutkügelchen, welche zerstreuet, theils einzeln, theils gruppenweise in der Zahl von 2 bis 12, bis zu 20 und mehreren, durch die Flüssigkeit verbreitet waren. Unter den Blutkörnchen waren, der Größe nach, drei Sorten: kleinere, größere und mittlere, welche letzteren am zahlreichsten waren, zu unterscheiden. Manche der größeren schienen eine laxere Beschaffenheit zu haben, und der Auflösung nahe zu sein.
2. eigentliche Lymphkügelchen, die $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ so groß als Blutkügelchen waren, ebenfalls theils einzeln, theils gruppenweise vertheilt. Diese Sorte machte die größte Zahl aus, außerdem kamen auch größere vor, sogar um die Hälfte größere als Blutkügelchen, von denen die meisten rund, andere von verschobener Gestalt waren. Sie nahmen vorzugsweise die Mitte und den äußersten Rand der Flüssigkeit ein.

Die kleinsten Molecülkügelchen fehlten in der Flüssigkeit so gut als gänzlich, jedoch wurden einzelne hier und da, und zwar am meisten in dem, beim Auftragen des Fluidum, auf der Glasplatte gebildeten Fleck aus plastischer Lymphe beobachtet. Die falschen, sogenannten Lymph- oder Chyluskügelchen, welche granulirt aussehen, fehlten gänzlich.

In der Zwischenzeit von mehreren Stunden hatte der **ductus thoracicus** seine Farbe nicht verändert, sondern er war milchweiß geblieben, obgleich er wohl eine halbe Stunde der Luft ausgesetzt gewesen war, bevor er in Wasser gelegt wurde. Die aus demselben gesammelte Flüssigkeit war weiß,

dicklich, und veränderte die Farbe nicht. Es befanden sich darin:

1. Blutkügelchen, einzeln und gruppenweise, ganz so wie in der Lymphe, aber in etwas geringerer Zahl;
2. dieselben eigentlichen Lymphkügelchen, welche bei der Lymphe schon erwähnt sind, deren Größe 1/6 bis 1 1/2 Blutkügelchen betrug. Ihre Zahl war an verschiedenen Stellen verschieden, am Rande der Flüssigkeit ungefähr so groß als in der Lymphe; in der plastischen Lymphe waren sie in unzählbarer Menge;
3. die kleinsten Molecülkügelchen, welche sich lebhaft durch einander bewegten. Ihre Anzahl war so groß, daß sie die ganze Flüssigkeit anfüllten, und es fast schien, daß die Farbe der Flüssigkeit hauptsächlich von ihnen abhänge.

Die Farbe der Lymphkügelchen war größtentheils etwas stärker schillernd als nach der Fütterung der Thiere mit bloßer Milch; manche waren aber auch ebenso durchsichtig. Auch an den kleinsten Kügelchen, wenn sie einzeln an die Oberfläche der Flüssigkeit kamen, war die schillernde Färbung, obgleich in geringerem Grade, zu bemerken.

Darnach wurde die Auffammlung des Chylus aus einem der Ausführungscanäle der großen meseraischen Drüsen, welcher so abgetrennt war, daß noch keine Beimischung von Lymphe aus der Leber ꝛc. Statt gefunden hatte, vorgenommen. Bei der Reinigung und Abtrocknung des Gefäßes an der Luft trat eine Veränderung der weißen Farbe ins blaß Milch-Rosenröthliche ein. Auch in diesem Falle war eine Abscheidung weißer Stoffe und Ablagerung derselben auf die Klappen dieses Canals eingetreten, welche etwa 1 bis 1 1/4 Linie von einander entfernt sind, und wegen des stark angefüllten Zustandes des Gefäßes beträchtliche Einschnürungen

bildeten. Die Flüssigkeit, welche auch außerhalb des Gefäßes weißröthlich war, enthielt:

1. unzählbare, dicht neben einander liegende Molecülkügelchen;
2. größere, eigentliche Lymphkügelchen, von der sehr variirenden Größe eines ¼ bis zu 1½ Blutkügelchen. Sie lagen an einer Stelle in der Zahl von mehr als hundert zusammen, waren theils rund, theils verzogen, sämmtlich schillernd;
3. die erwähnten drei Sorten Blutkügelchen, in ziemlicher Menge durch die ganze Flüssigkeit zerstreuet, von denen besonders die größeren gruppenweise zusammenlagen. Sie zeigten in Ansehung der Größe und übrigen Beschaffenheit nichts Ungewöhnliches.

Diese drei Flüssigkeiten waren zuerst rein und dann mit Wasser verdünnt untersucht. Das Resultat war hierbei dasselbe geblieben.

Zur Vergleichung wurde auch der Darm an drei Stellen, am Zwölffingerdarm, und in verschiedenen Entfernungen davon, geöffnet und dessen Inhalt untersucht. Das **duodenum** war am meisten angefüllt, und zwar mit einer grau weißlichen, dicklichen, ziemlich gleichmäßig aufgelösten Flüssigkeit. Weiter abwärts war der Darm weniger angefüllt, aber die Farbe des Contentum dieselbe. Mit Wasser verdünnt zeigten sich in dem Speisebrei:

1. die, auch im Chylus angetroffenen, kleinsten Molecülkügelchen, in noch viel größerer Menge; nach einer Verdünnung mit sechs bis sieben Theilen destillirten Wassers erschienen diese Kügelchen noch ebenso reichlich als im reinen Chylus;
2. die eigentlichen Lymphkügelchen, welche hier nichts ande=

res als Fettkügelchen sein konnten, von der Größe eines Viertel Blutkügelchen, bis zu dem Umfange eines bis zweier Blutkügelchen. Die schillernde Farbe war bei einigen stärker, bei anderen schwächer.

Zuletzt wurde der Magen geöffnet, er enthielt größtentheils fast unveränderte Hammelfleischstücke.

Um über die Natur der in der Lymphe beobachteten Kügelchen bestimmten Aufschluß zu erhalten, wurde der fette, gelbliche Rahm einer Portion Milch untersucht. Hier fanden sich die gewöhnlichen Milchkügelchen, durchaus von demselben schillernden Ansehn, und derselben Größe als die Lymphkügelchen, und die in dem Chylus, und dem Darm- und Magencontentum beobachteten Fettkügelchen. Letztere waren vielleicht um ein weniges dunkeler; da aber auch an den Kügelchen des Darminhaltes, hinsichtlich der Farbe, kleine Verschiedenheiten und unmerkliche Abstufungen beobachtet waren, so ist nicht zu bezweifeln, daß sowohl die Milch als auch die in der Lymphe vorkommenden Kügelchen, ihrem Wesen nach, zu den Fettkügelchen gehören.

Zwölfter Versuch.

Eine zweijährige, wohlgenährte, ziemlich fette Terrier-Hündin wurde vier und vierzig Stunden hindurch bloß mit Rockenbrod und Wasser, ohne Beimischung von Fett gefüttert, und noch drei Stunden vor dem Versuche hatte sie eine beträchtliche Menge Brod zu sich genommen. Am 19. November 1843 wurden an diesem Thiere zu beiden Seiten des Halses die großen Lymphgefäßstämme in der Entfernung von zwei Zollen doppelt unterbunden. Diese Gefäße waren ziemlich angefüllt, leicht zu finden, nicht ganz transparent, sondern etwas grauröthlich. Hiernach wurde das Thier durch

die Unterbindung der bloß gelegten Luftröhre getödtet, und gleich nachher die Brust geöffnet.

Der **ductus thoracicus** war sehr stark angefüllt, blaß milchglasweiß, glänzend wie Milch, welcher, nachdem sie lange gestanden hat, der Rahm abgenommen wird. Er wurde an mehreren Stellen unterbunden, und ganz rein präparirt; seine Farbe erlitt an der Luft keine Veränderung; an einer Stelle wurde er angestochen; die zum Vorschein kommende Flüssigkeit war blaßweißlich. Die Gedärme waren angefüllt, sehr blutreich, rothbräunlich, der Magen sehr ausgedehnt und etwas blasser gefärbt. Die Chylusgefäße des Mesenterium waren gut gefüllt, sehr blaß weißlich, und ganz im Verhältniß, wie sie enger als der **ductus thoracicus** waren, auch weniger gefärbt, so daß sie fast transparent waren; auch sie wurden vor ihrem Eintritt in das **pancreas Aselli** unterbunden. Die Lymphgefäße auf den Nieren, und anderen Theilen des **abdomen** waren heller als die Halslymphcanäle und strotzend, die aus den Lumbardrüsen hervortretenden Lymphgefäßstämme ungemein groß, so weit als der Milchbrustgang, und fast von derselben weißlichen Farbe.

Die Halslymphgefäße, der **ductus thoracicus**, ein unterbundenes Stück der weißlichen Lumbarlymphgefäße, der unterbundene Magen und der Darmcanal wurden aus dem Körper genommen und die Saugadern in Wasser gelegt. Die Untersuchung der Lymphe aus den Saugadern des Halses wurde zuerst vorgenommen. Auch außerhalb der Gefäße, auf der Glasplatte, hatte sie einen mattröthlichen Schein, war aber dabei sehr transparent. Diese Flüssigkeit enthielt:

1. Blutkügelchen in sehr großer Anzahl. In Ansehung der Größe waren drei Arten zu unterscheiden: Blutkügelchen, von der mittleren, gewöhnlichen Größe, machten bei wei=

ten die Mehrzahl aus; die, welche etwas kleiner waren, zeigten sich in geringerer Menge; die größeren waren noch einmal so groß als die gewöhnlichen; der Kern derselben war vergrößert, bei manchen deutlich aus einzelnen, in der Trennung von einander begriffenen, Molecülen bestehend. Diese dritte Sorte war nur sehr sparsam durch die Flüssigkeit vertheilt.

2. Die eigentlichen Lymphkügelchen, die wieder mit den Milchkügelchen völlig übereinkamen. Dieselben waren viel weniger zahlreich als die Blutkügelchen; an vielen Stellen fehlten sie ganz. Sie machten nicht den dreißigsten Theil der Blutkügelchen aus; einige waren $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ so groß als Blutkügelchen, andere waren halb so groß, noch andere, aber in äußerst geringer Anzahl, erreichten die Größe der Blutkügelchen oder übertrafen sie noch. In der abgesetzten plastischen Lymphe befanden sich auch kleine Molecülkügelchen, jedoch nicht in großer Anzahl.

Die Farbe des **ductus thoracicus** hatte sich weder im Wasser verändert, noch trat eine Aenderung derselben bei dem längern Liegen des Gefäßes an der Luft ein. Die aufgesammelte Flüssigkeit bildete, gleich nach dem Austritt aus dem Gefäße, ein transparentes, ungefärbtes Fluidum, in dessen Mitte weißliche Flocken in großer Menge schwammen. Sie enthielt:

1. Blutkügelchen, aber in sparsamerer Menge als die Lymphe, nur hier und da einzeln liegend; einzelne große oder vergrößerte Blutkügelchen waren auch darin;

2. Lymphkügelchen, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ so groß als Blutkügelchen, in ziemlicher Anzahl, aber viel weniger als nach Fleischkost; manche waren auch noch einmal so groß. Diese Kügelchen hatten, zum größeren Theil, eine etwas dickere

Hülle als die gewöhnlichen Lymphkügelchen, was insbesondere an den größeren und mittleren zu bemerken war. Bei manchen hatte es sogar das Ansehen, als ob um den gewöhnlichen dunkelen Ring noch eine blassere Hülle wäre. Dieses ist der einzige Unterschied, welchen ich zwischen diesen und den in den früheren Versuchen erwähnten Lymphkügelchen habe auffinden können.

3. Eine ansehnliche Menge kleiner Molecülkügelchen; deren Menge aber mit derjenigen des vorigen Versuches in keinem Vergleich stand, sondern etwa um so viel geringer war, als die Färbung der ganzen Flüssigkeit sich blasser zeigte.

Am nächsten Morgen, den 20. November, wurde der übrige Theil des **ductus thoracicus**, welcher die Nacht über in Zuckerwasser aufbewahrt gewesen war, mit neuem Wasser abgespült, und wieder untersucht. Die Farbe hatte sich nicht verändert, höchstens war dieselbe etwas mehr rein weiß und, gegen das Licht gehalten, etwas gelblich glänzend. Die abermalige mikroskopische Untersuchung der Flüssigkeit ergab dasselbe Resultat, als früher.

Hierauf gelang es, ein unterbundenes, 3/4 Zoll langes, aus einer Drüse hervortretendes Stück eines Lymphgefäßes aus dem Lumbarplexus unverletzt herauszupräpariren. Das Gefäß war blaßröthlich, stark angefüllt, und etwas weiter als die Halslymphgefäße. Die Flüssigkeit war deutlich röthlich; sie wurde sowohl für sich, als auch mit Zuckerwasser verdünnt, untersucht. Sie enthielt

1. die drei schon erwähnten Sorten der Blutkügelchen in sehr großer, und in noch größerer Menge als die Halslymphe, so wie auch die Farbe der ganzen Flüssigkeit weit röther war;
2. Lymphkügelchen, verhältnißmäßig in geringer Menge, von

denen viele $1/6$, andere $1/4$, andere $1/3$ so groß als Blutkügelchen und ziemlich gleichmäßig überall vertheilt waren. Die größeren Lymphkügelchen, welche so groß, oder selbst noch einmal so groß als Blutkügelchen waren, zeigten sich nur in sehr geringer Anzahl;

3. die kleinsten Molecülkügelchen, in ziemlich großer Menge, am zahlreichsten in der Mitte, wo sich ein Fleck von plastischer Lymphe auf der Glasplatte, beim Auftragen des Fluidum gebildet hatte.

Es ist schon erwähnt worden, daß die mesenterischen Gefäße weit blasser und mehr durchsichtig als der **ductus thoracicus** waren. Ein angefülltes Chylusgefäß, welches aus dem **duodenum** in der Nähe des **pylorus** entsprungen sich über das **pancreas** erstreckte, wurde in dem Zwischenraume zwischen der Bauchspeicheldrüse und dem **pancreas Aselli** doppelt unterbunden, und die demselben entzogene Flüssigkeit gleichfalls zuerst rein, und dann mit Zuckerwasser verdünnt, untersucht. Sie enthielt:

1. Lymphkügelchen, die so groß als Blutkügelchen, und andere, die noch einmal so groß waren; die Zahl derselben war sehr gering. Alle aber erschienen mit einer dickeren Hülle als gewöhnlich;
2. Lymphkügelchen von der Größe eines Viertel oder eines Drittel Blutkügelchen, ebenfalls mit einer etwas dickeren Hülle versehen;
3. kleine Molecülkügelchen in großer Menge;
4. ungeformte, durch den Druck der aufgelegten Glasplatte auseinander gepreßte, gleichsam schleimartige Stückchen von zähem Ansehen.

An der dem Ursprung dieses Chylusgefäßes gegenüberliegenden Stelle wurde der angefüllte, vorher abgetrocknete Darm

durch einen Längenschnitt geöffnet, und schnell auseinander gebreitet. Er enthielt eine braune, fluide Breimasse. Eine kleine Menge des flüssigen Theils derselben wurde, mit Wasser verdünnt, untersucht. Sie enthielt:

1. Lymphkügelchen von der Größe der Blutkügelchen, und auch solche, die noch einmal so groß waren. Die Zahl dieser Kügelchen war sehr gering;
2. Lymphkügelchen, ¼, ⅓, ½, ⅔ so groß als Blutkügelchen, in nicht unbeträchtlicher Anzahl, überall zerstreuet;
3. Molecülkügelchen in so großer Menge, daß die Flüssigkeit davon wimmelte, jedoch in viel geringerer Zahl als in der vorhergehenden Beobachtung.

Diese drei Sorten Kügelchen waren von denen, die sich im Chylus gefunden hatten, nicht verschieden.

4. Dieselben ungeformten Materien, die sich in dem Fluidum des mesenterischen Chylusgefäßes gefunden hatten, aber in größerer Menge und Ausdehnung.

Eine zweite Incision des Darms wurde in der Entfernung von vierzehn Zollen von dem Pylorus vorgenommen. An dieser Stelle war der Darm mit einer braunen Flüssigkeit gefüllt, deren Untersuchung ein ganz gleiches Resultat gab.

Zuletzt wurde das Blut untersucht. Ich wählte hierzu das Herz, welches zu diesem Zwecke mit der Lunge in Verbindung gelassen war; auch waren die beiden Hohlvenen unterbunden worden. Die angefüllte **vena cava superior** wurde dicht an dem Vorhofe geöffnet, sie enthielt schwarzes, nur zum Theil coagulirtes Blut. In demselben fanden sich:

1. Blutkörner, die zum größten Theil ganz unverändert waren, und deren schon bei der Lymphe erwähnte drei Sorten sich auch hier wiederholten. Außerdem zeigten sich, in der Nähe des Randes der Flüssigkeit, viele in der Verän=

derung begriffene Blutkügelchen. Unter diesen konnte man wahrnehmen:

a. gezackte, mit ungleicher Oberfläche, welche der Auflösung in Molecüle nahe zu sein schienen;

b. solche, deren Hülle und Oberfläche ziemlich unverändert waren, in denen aber der Kern in Molecüle sich zu trennen im Begriff war. Diese Molecüle bildeten kleine Bläschen, etwa von der Größe der kleinsten Molecülbläschen, welche sich im Chylus finden;

c. noch andere, bei welchen die Veränderung von der Rinde auszugehn schien, indem letztere sich in kleine Körnchen trennte;

d. solche, in denen die Veränderung gleichmäßig in der Rinde und im Kern eingetreten war.

Diese veränderten Blutkügelchen fanden sich durchaus nicht in der Mitte der Flüssigkeit.

2. Lymphbläschen, 1/6, 1/3, 1/2 so groß als Blutkörperchen, hier und da in ziemlicher Menge. Auch fanden sich Conglomerate, welche nur aus diesen Lymphbläschen gebildet zu sein schienen. Einzelne Lymphkörper erreichten die Größe der Blutkörner, waren aber zum Theil eckig oder verzogen;

3. ganz kleine Molecülbläschen, aber nicht in großer Anzahl. Das ziemlich weiche, schwarze Coagulum in dem Vorhofe schien etwas weniger Lymphbläschen zu enthalten.

Dreizehnter Versuch.

Eine vier Monate alte, mäßig ernährte Terrier-Hündin erhielt vom Mittage des 27. bis zum Morgen des 29. November gar kein Futter. Am letzteren Tage wurde ihr eine ansehnliche Portion in Wasser erweichten Schwarzbrodes gegeben. Am Morgen des 30. November wurde diese Gabe wie-

derholt. Am 1. December Morgens 8 Uhr erhielt das Thier gleichfalls eine große Portion in warmem Wasser aufgeweichten Schwarzbrodes, und wurde um 1 Uhr durch Strangulation getödtet. Unmittelbar darauf wurden die Lymphgefäßstämme an beiden Seiten des Halses unterbunden; sie befanden sich in dem Zustande mittlerer Anfüllung, füllten sich nach der Unterbindung sehr beträchtlich, waren durchaus transparent und wasserhell. Der **ductus thoracicus** war stark gefüllt, aber so transparent, daß man ihn leicht hätte übersehen können. Nur bei sehr genauer Betrachtung entdeckte man gleichsam einen leisen Anflug von weißlicher Färbung. Der Magen und die Gedärme waren sehr stark von Brod und Speisebrei angefüllt, von der gewöhnlichen röthlichen Färbung, und sehr blutreich; Saugadern waren auf der Oberfläche nicht zu bemerken. Die mesenterischen Chylusgefäße waren zahlreich zu sehen und mäßig gefüllt, ganz so transparent als der Milchbrustgang. Sie wurden schleunig unterbunden. Die aus dem **duodeno** entspringenden zeigten das besondere Verhalten, daß jedes Chylusgefäß von einer eigenen, verhältnißmäßig sehr großen Vene begleitet war. Zugleich wurden der Anfang und der Ausgang der dünnen Gedärme unterbunden. Die an den Lendenwirbeln befindlichen Lymphgefäßstränge waren im Verhältniß zu der Größe des Thieres sehr beträchtlich, die rechte, an der Theilung der **aorta** liegende Lumbardrüse von gewöhnlicher Größe, ihre ausführenden Canäle sehr groß, fast wasserhell, völlig transparent. Die Lymphgefäßerweiterung hinter der **vena cava**, unterhalb der Nieren, fand sich stark gefüllt und völlig transparent. An der linken Seite der **aorta abdominalis**, etwas hinter ihrem äußeren Rande, lagen mehrere kleine, weißglänzende Lymphdrüsen. Hiernach wurden die Lymphgefäße des

Halses, der **ductus thoracicus**, das Herz mit den unterbundenen Gefäßen sammt den Lungen und der unterbundene Darmcanal herausgenommen, die Saugadern in Zuckerwasser, die übrigen Theile aber in ein trockenes Behältniß gelegt, und darauf die Untersuchung der einzelnen Theile angefangen.

Die völlig transparenten, wasserhellen Lymphgefäßstücke wurden zuerst untersucht. Die Flüssigkeit derselben zeigte unter dem Mikroskop eine sehr große Menge Blutkügelchen, und zwar ungleich mehr als in den gewöhnlichen Fällen. Drei Sorten waren zu unterscheiden:

1. diejenigen von mittlerer Größe hielten sich hauptsächlich in der Mitte der Flüssigkeit auf, waren aber auch sonst überall vertheilt; sie waren ungemein zahlreich, von gewöhnlicher Beschaffenheit, jedoch zeigte der Kern einzelner eine Neigung zum Zerfallen in Molecüle;
2. die größeren, von einer weniger festen Bildung, deren Kern eine lockere, wie aus lose verbundenen Molecülen bestehende Beschaffenheit hatte; hier und da einzeln und in geringer Anzahl;
3. etwa um ein Sechstel kleinere, überaus zahlreich, und besonders nach dem Rande der Flüssigkeit zu liegend.

Alle Blutkügelchen waren sehr blaß, und ungewöhnlich durchsichtig.

Die eigentlichen Lymphkügelchen erschienen anfänglich sehr sparsam; bei sorgfältiger Compression der Glasplatten aber bemerkte man doch eine ziemliche Anzahl; die größeren waren am sparsamsten und nur einzeln vorhanden; im Verhältniß zu der abnehmenden Größe zeigten sich die einzelnen Sorten häufiger, am meisten in der coagulirten plastischen Lymphe. Ihr Ansehn und übrige Beschaffenheit waren die gewöhnlichen. Man bemerkte:

1. solche, die größer als Blutkügelchen waren; einzeln und sehr sparsam;
2. sehr wenige von der Größe der Blutkügelchen;
3. andere ⅕ bis ¼ so große als Blutkügelchen, in etwas größerer Menge;
4. sehr kleine, ⅛ so große als Blutkügelchen, in reichlicherer Anzahl;
5. Molecülkügelchen, etwa 1/12 so groß als Blutkügelchen, in noch größerer Menge.

In einer zweiten Portion hatten sich die Blutkügelchen von den Lymphkügelchen ziemlich regelmäßig getrennt, so daß erstere viel dichter als vorher lagen, und letzteres war auch mit den von ihnen separirten Lymphkügelchen der Fall.

Der Chylus des **ductus thoracicus** wurde in mehreren Portionen untersucht, hatte im Allgemeinen ein ungeordnetes, unregelmäßiges Ansehn. Außer den einzelnen, getrennten Lymphkügelchen zeigten sich kleinere und größere Conglomerate derselben, welche in der Lymphe nicht beobachtet waren, eine größere Anzahl kleiner Molecüle, und außerdem unregelmäßige Körperchen von einer ganz besonderen Beschaffenheit. Neben sparsamen Blutkügelchen bemerkte man:

1. die sich einzeln befindenden Lymphkügelchen; sie waren in viel geringerer Menge als in der Lymphe vorhanden. Am meisten zeigten sich diejenigen, deren Durchmesser dem eines ⅕ bis ¼ Blutkügelchen gleich kam. Die größeren lagen in den Conglomeraten zusammen;
2. Conglomerate von sehr blassen Molecülkügelchen, hier und da vertheilt; außerdem kamen Molecüle in sparsamer Menge durch die ganze Flüssigkeit vor, jedoch häufiger als in der Lymphe;
3. matte Körperchen von eigenthümlicher Beschaffenheit. Die-

selben hatten eine matt halb durchsichtige Hülle, und einen oder mehrere völlig transparente Kerne. Ihre Form war sehr verschieden; keine waren rund, sondern die meisten ungleich und unregelmäßig an der Oberfläche, mit einer Annäherung an die ovale Form. Sie waren meistens so groß und auch größer als Blutkügelchen, überall, aber in geringer Zahl, vertheilt.

Zur Vergleichung wurde sogleich etwas aus dem Darminhalt ausgepreßter und filtrirter Saft untersucht.

Es ist vorhin erwähnt worden, daß die dünnen Gedärme, an ihrem Anfange und Ausgange, bald nach dem Tode des Thieres, mit Ligaturen versehen worden waren; eine dritte Ligatur war etwas später an dem **duodenum** in einer Entfernung von vier Zollen unterhalb der ersten angebracht. Nachdem der Darm aus der Brusthöhle genommen, abgewaschen und abgetrocknet war, wurde die unterste Ligatur abgeschnitten, und der im Darm befindliche Chymus, durch gelindes Streichen, herausgepreßt. Der Chymus bildete eine aufgelöste, etwas zusammenhängende, mit Flüssigkeit durchzogene, bräunliche, sich fettig oder schleimig anfühlende Breimasse. Dieselbe wurde zuerst durch ein Filtrirtuch gepreßt, wobei gröbere Theile, eine Quantität Schleim, etwas Stroh, und einige Bandwürmer auf dem Filtrum zurückblieben. Die durchgepreßte breiartige Materie wurde auf ein neues dichtes Filtrum gelegt, und mit etwas Wasser übergossen. Die langsam durchtröpfelnde Flüssigkeit war wasserklar. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sich in derselben:

1. kleine Molecülkügelchen, in ziemlicher Menge, den früher beobachteten ganz ähnlich;
2. Fettkügelchen, den Lymphkügelchen ganz gleich, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, bis $\frac{2}{3}$ so groß als Blutkügelchen, einzeln liegend und ziem-

lich regelmäßig durch die klare Flüssigkeit vertheilt. Einige waren so groß als Blutkügelchen, rund aber auch wohl dreieckig. Außerdem zeigten sich cylindrische Fettkörperchen, etwa ⅓ länger als Blutkörper, dafür aber nur ⅓ so breit;

3. matte, halb durchsichtige Bläschen, von verschiedener Größe, halb so groß bis ganz so groß als Blutbläschen, oder selbst größer, die aus einem unreinen Fettstoff zu bestehen schienen. Sie waren besonders häufig in dem auf der Glasplatte, durch das erste Auflegen der Flüssigkeit, entstandenen Fleck.

Zur weiteren Vergleichung wurde das bis dahin geschlossen gebliebene Stück des **duodenum** geöffnet, und etwas von der in dem Chymus enthaltenen fast ungefärbten Flüssigkeit, durch Eintauchen eines Scalpels, hervorgeholt. Diese etwas zähe Flüssigkeit wurde, mit Wasser verdünnt, untersucht. Sie war dem allgemeinen Ansehn nach dem filtrirten Fluidum sehr ähnlich und enthielt:

1. die schon früher beobachteten Molecülkügelchen in großer Menge, theils einzeln, theils zu Conglomeraten vereinigt;
2. mit den Lymphkügelchen völlig übereinkommende Fettkügelchen, welche regelmäßig rund, ziemlich zahlreich und gleichmäßig überall durch die Flüssigkeit verbreitet waren. Die Größe betrug ¼ ⅓, ½ bis ein ganzes Blutkügelchen. Die kleineren Sorten waren am häufigsten;
3. unreine Fettkügelchen, die nur halb durchsichtig waren, und zusammenklebten, wenn zwei unter einander in Berührung geriethen;
4. länglich cylindrische Körper, ihrem übrigen Ansehn nach den durchsichtigen Fettkügelchen ähnlich;

5. durchsichtige, zähe, vielleicht aus Schleim bestehende Ausbreitungen.

Nun wurde auch der Magen geöffnet und, auf dieselbe Weise wie vorhin, etwas von der in der weichen Brodmasse befindlichen Feuchtigkeit, mit Wasser verdünnt, untersucht. Dieselbe gab im Wesentlichen das Bild der Chymusflüssigkeit wieder; es zeigten sich

1. viele Kügelchen, welche von den Lymphkügelchen nicht zu unterscheiden waren, ⅙ bis ½ so groß als Blutkügelchen, oder auch völlig so groß. Letztere waren zum Theil halbmondförmig verzogen;
2. eine größere Anzahl matter, halb transparenter Kügelchen als in dem Chymus;
3. Kügelchen, welche im Allgemeinen den Lymphkügelchen ähnlich, auch in der Mitte mehr transparent als am Rande, aber doch weniger durchsichtig als die Lymphkügelchen waren. Diese lagen besonders in der Mitte, wo die Flüssigkeit zuerst das Glas berührt hatte.

Das coagulirte Blut des rechten Vorhofes des Herzens enthielt außer den gewöhnlichen Blutkügelchen, welche ganz dasselbe Verhalten, als die in der Lymphe beobachteten, zeigten:

1. sehr kleine Molecülkügelchen;
2. Lymphkügelchen, ⅕ bis ⅓ so groß als Blutkügelchen; und zwar in ziemlich beträchtlicher Menge. Manche waren völlig so groß als Blutkügelchen;
3. Conglomerate aus zusammen getretenen Lymphkügelchen.

Vierzehnter Versuch.

Am 5. December 1843 wurde eine einjährige, seit vier Wochen trächtige Spitzhündin, welche seit dem 27. November

reichlich, aber nur mit Brod und Wasser und zuletzt vier Stunden vor dem Tode gefüttert war, durch Strangulation getödtet. Der Tod trat sehr langsam ein, und es verflossen nach demselben bis zur Untersuchung noch fünf Minuten. Zuerst wurden die Halslymphgefäße bloß gelegt. Dieselben zeigten sich aber kaum, weil sie sich schon entleert hatten; dennoch wurden sie, nebst den Carotiden und den inneren Jugularvenen unterbunden. Sodann wurde schleunig die Brusthöhle geöffnet. Der **ductus thoracicus** war sehr angefüllt, transparent, kaum merklich ins Grau=Weißliche gefärbt, gleichsam nur mit einem weißlichen Hauch versehen. Derselbe wurde an drei Stellen unterbunden, und gleich darauf die Bauchhöhle geöffnet. Magen und Gedärme waren wie gewöhnlich blaßroth, mäßig gefüllt, die mesenterischen Chylusgefäße aber wenig gefüllt, transparent, und eine weißliche Färbung an keinem derselben zu bemerken; letztere wurden sämmtlich unterbunden, so wie auch die dünnen Gedärme an ihrem Anfange und Ausgange. Die aus dem Becken und von den Schenkeln hervortretenden Lymphgefäße waren sehr groß, ungefärbt, aber doch nicht wasserhell; ungemein weite Lymphgefäßplexus verliefen besonders hinter und an der Seite der großen Blutgefäße, auf den Lendenwirbeln. Die Lumbardrüsen waren blaßröthlich, sehr groß, so wie auch die im Mesocolon befindliche, für die Aufnahme der Saugadern der dicken Gedärme bestimmte Drüse. Hinter der **vena cava**, etwas oberhalb der rechten Niere, zeigte sich die sehr große, blasenartige Lymphgefäßerweiterung von bedeutender Breite und Länge, im Inneren, für die mit ihr im Zusammenhange stehenden großen Lymphcanäle, mit Oeffnungen und Klappen versehen. Die Anwendung des galvanischen Reizes brachte keine Bewegung hervor. Aus dem **pancreas Aselli** trat ein

die Weite des **ductus thoracicus** bedeutend übertreffendes, blaß weißliches, etwas mehr als der **ductus thoracicus** gefärbtes Chylusgefäß hervor. Andere daneben liegende Saugadern desselben Ursprunges waren blaß röthlich. Nach dieser allgemeinen Uebersicht wurde der unterbundene Magen, sammt den Gedärmen, das Herz mit den Lungen und den unterbundenen Blutgefäßstämmen, und die unterbundenen Theile des **ductus thoracicus** heraus genommen. Das Lymphgefäß der linken Seite des Halses schien sich inzwischen nur wenig gefüllt zu haben, und wurde deshalb unberücksichtigt gelassen. Dasjenige der rechten Seite war aber stark gefüllt, blaß rosenroth, aber transparent und wurde ebenfalls herausgenommen.

Zuerst wurde das Halslymphgefäß vollkommen von allem anhaftenden Zellgewebe befreiet, sodann in Wasser wiederholt abgespült, dazwischen wieder abgetrocknet, und zuletzt mittelst Fließpapiers so trocken gemacht, daß es an keiner Stelle mehr klebrig war. Das reichlich gefüllte Gefäß war stark rosenröthlich, übrigens klar und durchsichtig. Die aufgesammelte Lymphe war klar und blaßroth.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fielen zuerst die Blutkügelchen, durch ihre überaus große, mit der Intensität der rothen Färbung des Lymphgefäßes ganz im Verhältniß stehende Anzahl in die Augen. Sie machten offenbar, der Masse nach, den Hauptbestandtheil der Flüssigkeit aus. In der reinen unvermischten Lymphe sahen sie etwas dunkeler als gewöhnlich aus, ihr Rand erschien stärker ausgebildet, und mehr hervortretend, und das ganze Ansehn derselben war gleichsam gröber. Als aber hinterher die Flüssigkeit mit Zukkerwasser verdünnt wurde, zeigten sie, auch bei der Vergleichung mit den Körperchen des gewöhnlichen Blutes, durchaus

das normale Verhalten. Wie in den früheren Beobachtungen ließen sich dreierlei Blutkügelchen unterscheiden:

1. die von mittlerer Größe, welche mit den gewöhnlichen völlig übereinstimmten, und in dem mittleren Theile des Fluidum hauptsächlich zahlreich waren;
2. kleinere, hinsichtlich welcher aber auch geringe Größenverschiedenheiten bemerklich waren. Sie zeigten sich anfänglich in großer Zahl gleichmäßig überall vertheilt, später aber hatten sie sich besonders am Rande gelagert;
3. größere, in viel geringerer Menge, welche sich durch das mehr körnige Gefüge unterschieden.

Die Lymphkügelchen waren anfänglich durch die große Menge der Blutkügelchen verdeckt, traten aber hinterher mehr hervor, als die Blutkörnchen sich theils mehr gesenkt, theils mehr am Rande zusammengelagert hatten. Ihre Beschaffenheit war durchaus die gewöhnliche; die größeren lagen meistens sehr einzeln und sparsam, und zeigten sich nur an wenigen Stellen zahlreich. Es ließen sich unterscheiden:

1. Lymphkügelchen, anderthalbmal oder doppelt so groß als Blutkügelchen, sehr sparsam, und nur an einigen Stellen zahlreich;
2. andere, gerade so große als die mittleren Blutkügelchen; ebenfalls sparsam;
3. solche, die $^{2}/_{3}$ so groß als Blutkörner waren; auch diese waren nur einzeln;
4. $^{1}/_{4}$ und $^{1}/_{3}$ so große, in großer Menge;
5. $^{1}/_{6}$ bis $^{1}/_{5}$ so große, in sehr großer Menge, welche sich nur bei genauer Stellung des Mikroskops als Lymphkügelchen erwiesen.

Durch die ganze Flüssigkeit waren außerdem sehr viele kleinere Molecülkügelchen vertheilt, deren Größe $^{1}/_{16}$ bis $^{1}/_{12}$

eines mittleren Blutkörnchens betrug, und die, genau im Focus des Mikroskops, sich nicht wesentlich von den anderen Kügelchen unterschieden. Sie waren zum Theil in einer ganz eigenthümlichen Bewegung begriffen, verfolgten meistens eine Hauptrichtung, die von einer auf mechanische Weise, durch Bewegung des Tisches u. s. w., hervorgebrachten Strömung abhing. Dabei aber nahmen sie Nebenrichtungen, lenkten wieder auf den früheren Weg ein, gingen schneller und langsamer, veränderten ihre Form und bei langsamerem Fortgange war ihre Bewegung drehend. Ich kann nicht umhin diese Kügelchen für Infusorien zu halten.

Der Chylus aus dem **ductus thoracicus** war außerhalb des Gefäßes, auf der Glasplatte, ganz ungefärbt. Bei der mikroskopischen Untersuchung fielen sogleich unzählbare kleine Molecüle in die Augen, welche offenbar den Grundbestandtheil der Flüssigkeit ausmachten. Sie erfüllten das ganze Fluidum, lagen theils einzeln nahe bei einander, theils fleckenweise dicht zusammen, und schlossen dann andere Kügelchen, hauptsächlich Blutkügelchen ein. Ihre Anzahl war ohne Vergleich ansehnlicher als in der Lymphe.

Nach diesen folgten, in Ansehung der Zahl, die Lymphkügelchen, sowohl größere als Blutkügelchen, als auch nur ¼ so große; letztere waren am zahlreichsten, und im Verhältniß zu ihrem größeren Umfange nahm die Zahl ab. Ihre Menge schien geringer zu sein als in der Lymphe, und namentlich war dieses hinsichtlich der größeren und größten der Fall.

Die Blutkügelchen waren in viel geringerer Zahl als in der Lymphe, jedoch, wie sich schon aus der rothen Farbe einzelner aus dem **pancreas Aselli** hervortretenden Saugadern schließen ließ, keineswegs unbeträchtlich. Die meisten

waren normal; andere größere hatten eine lockere, körnige Beschaffenheit. Als eine geringere Quantität dieser Flüssigkeit auf einer Glasplatte ausgebreitet war, zeigten sich wieder die Infusorien. Bei völlig ruhigem Stande der Flüssigkeit bewegten sie sich theils auf der Stelle, theils von ihrem Platze weg. Sie waren von verschiedener Größe, veränderten ihre Form, indem sich der spitzere Theil ihres rundlichen Körpers ausstreckte und wieder einzog. Viele waren kugelig, andere oval; die meisten einfach, andere gegliedert, wie aus zwei Kügelchen bestehend und länglich. Das Hinzuthun von Wasser machte die Bewegung derselben lebhafter. Ganz ähnliche Infusorien und deren Bewegung hatte ich einige Tage früher in der aus dem Darmcontentum durch Filtration gewonnenen Flüssigkeit des vorigen Versuches beobachtet.

Das Blut aus der oberen Hohlvene in der Nähe des Herzens enthielt, außer den auch in der Lymphe beobachteten drei Arten von Blutkügelchen, mehrere Sorten von Lymphkügelchen:

1. Lymphkügelchen, von der Größe der Blutkügelchen;
2. solche, die ⅔ so groß;
3. andere, die ¼ so groß als Blutkügelchen waren;
4. sehr kleine Molecülkügelchen; von denen manche die schon erwähnte infusorische Bewegung zeigten.

Funfzehnter Versuch.

Ein zweijähriger, starker, aber magerer Hofhund erhielt am 19. December 1843 Nachmittags 4 ½ Uhr und Abends 10 Uhr jedesmal drei Pfunde gekochten Hammelfleisches sammt der Brühe, und am 20., Morgens 6 Uhr abermals zwei Pfunde nebst der Brühe. Um 10 Uhr wurde das Lymphgefäß am Halse neben der linken art. carotis aufgesucht.

Dasselbe war sehr voll, und sah grau röthlich aus. Es wurde an zwei Stellen in der Entfernung von einem Zoll von einander unterbunden. Gleich darnach wurde die bloß gelegte Luftröhre fest zugeschnürt, und hierauf die Brust zu beiden Seiten des Brustbeins geöffnet, das Brustbein nach oben zurückgeschlagen und, um das Sprützen der **art. mammaria interna** zu verhindern, durch einen Faden zusammengeschnürt. Der **ductus thoracicus** war weißglänzend wie Milchglas, ohne röthlichen Schein, stark angefüllt, und wurde an zwei Stellen, an der linken Seite der Brustwirbel, unterbunden. Die Lungen waren von Luft ausgedehnt, und sanken, da die Luftröhre unterbunden war, nicht zusammen; an einigen Stellen ihrer Oberfläche, besonders an den unteren Lungenlappen waren sehr schöne, aus weiten Canälen bestehende Lymphgefäßnetze, welche jedoch nicht ganz wasserhell waren. Die Häute des Magens und der Gedärme waren sehr blutreich, beide Theile besonders aber der Magen durch die Ueberreste der Speisen sehr ausgedehnt. Milchweiße Chylusgefäße verliefen in großer Anzahl in dem Mesenterium zu dem **pancreas Aselli**, und traten auf der entgegengesetzten Seite desselben in mehreren Hauptstämme zu einem großen, weißen, hinter der **vena cava** oberhalb der Nieren gelegenen Hauptsaugadercanal, in welchen die meisten der, von dem hinteren Theil des Körpers entspringenden, Saugaderstämme einmündeten. Aus der rechten, sehr tief gelegenen Lumbardrüse, welche im Verhältniß zu der Größe des Thieres, nicht beträchtlich war, traten viele Saugadern hervor, welche mäßig gefüllt waren, und einzeln keine besondere Färbung zeigten. In einen Hauptstamm aber vereinigt bildeten sie einen blaßweißlichen Canal, von der Farbe sehr dünner, wässriger Milch, von welcher der Rahm entfernt ist, oder wie Milch-

wasser. Derselbe wurde an zwei Stellen unterbunden und herausgeschnitten. In der Brusthöhle, an der rechten Seite der unteren Brustwirbel, entsprang aus dem **ductus thoracicus** ein mit weißem Chylus gefüllter Gefäßstamm, welcher in der Gegend des Herzens unter der **vena azygos** fortlief, auf der rechten Seite blieb, zu einer **glandula substernalis** trat, und von da aus wieder als einfacher Stamm gegen die rechte Jugularvene sich erstreckte. Ein entsprechendes Gefäß war an der linken Seite der Brustwirbel, nur mit dem Unterschiede, daß dasselbe ungleich höher, in der Nähe des Herzens seinen Ursprung aus einem Nebenzweige des **ductus thoracicus** nahm, dann aber gleichfalls zu einer **glandula substernalis** und von da gegen die **vena jugularis sinistra** sich begab. Bei der von Neuem vorgenommenen Betrachtung des **ductus thoracicus** zeigte sich, daß der untere Theil weit blasser als der obere war, und daher wurden noch zwei Stücke desselben, das eine in der Mitte der Brust, das andere blassere etwas tiefer mit Ligaturen versehen. Zuletzt wurde auch das schon während des Lebens unterbundene Lymphgefäß am Halse wieder angesehen; dasselbe war oberhalb der Ligaturen stark angefüllt, und merklich röther als das zuerst unterbundene Stück. Es wurde deshalb eine dritte Ligatur, etwa 1½ Zoll oberhalb der zweiten, angebracht, um den Inhalt des Gefäßes mikroskopisch zu untersuchen und mit dem der anderen Abtheilung zu vergleichen.

Die mikroskopische Untersuchung der verschiedenen Flüssigkeiten gab folgendes Resultat.

I. Die Lymphe aus der während des Lebens unterbundenen Abtheilung des Halslymphgefäßes.

Das geschlossene Gefäß hatte mehrere Stunden in Zuckerwasser gelegen, war von allem Zellgewebe völlig gereinigt,

und färbte das Wasser nicht mehr; dennoch war es blaßröth-lich geblieben. Nachdem es wiederholt vorsichtig abgetrocknet war, wurde es über eine Glasplatte gehalten, das untere Ende abgeschnitten und die schnell herausfallende Flüssigkeit aufgesammelt. Dieselbe hatte auch auf der Glasplatte, bei weißer Unterlage, eine blaßröthliche Farbe. Theile derselben wurden auf drei verschiedene Glasplatten getragen, sogleich bedeckt und erst rein, sodann aber auch mit Zuckerwasser vermischt, untersucht.

Zuerst fielen die Blutkügelchen, in außerordentlich großer Anzahl, völlig im Verhältniß zu der Röthe der Farbe, in die Augen. Fast alle waren durchaus von ganz normaler Beschaffenheit und Bildung. Sie lagen zum Theil einzeln, regelmäßig vertheilt, zum Theil haufenweise zusammen, und hatten dann meistens eine eckige, polygonartige Gestalt. Auch hier waren wieder die, schon mehr erwähnten, drei Arten, in Ansehung der Größe zu unterscheiden. Die mittlere sehr zahlreiche Sorte hatte die vollkommenste, regelmäßigste Bildung. Hierauf folgten, der Zahl nach, etwas kleinere, welche um ¼ oder auch ⅓ kleiner waren, unter denen viele insofern eine weniger vollkommene Bildung zu haben schienen, als ihre Hülle eine Annäherung zu dem körnigen Ansehn zeigte. Die größeren Blutkügelchen lagen nur einzeln, hier und da zerstreuet; der Kern schien in manchen ganz aufgelöst, in Molecüle zerfallen, und reichte bis dicht an die äußere Hülle; die meisten waren um die Hälfte größer als die mittlere Sorte, einzelne aber auch noch einmal so groß, und hatten völlig den Umfang der größten Milchkügelchen. Außerdem war noch eine vierte Sorte Blutkügelchen vorhanden, welche gleichsam den Uebergang von den Lymphkügelchen zu den eigentlichen Blutkügelchen bildete. Diese hatten im Allgemei-

nen das Ansehn der Blutkügelchen, aber einen dunkelen, etwas dünneren Ring als die Lymphkügelchen, waren durchsichtiger als Blutkügelchen, aber weniger durchsichtig als Lymphkügelchen, und in der Mitte mit einem Kern so wie die Blutkügelchen versehen; ihre Zahl war nicht beträchtlich, einige hatten fast die volle Größe der mittleren Blutkügelchen, andere näherten sich der kleineren Sorte. Sie zeigten sich sowohl in der reinen, als auch in der mit Wasser verdünnten Lymphe.

Lymphkügelchen befanden sich eigentlich nur in der Mitte der Flüssigkeit, wo dieselbe zuerst die Glasplatte berührt hatte; hier aber in großer Anzahl zusammen. Sie waren in jeder Größe vorhanden; die kleinsten hatten ⅛ bis ⅕ des Durchmessers der mittleren Blutkügelchen; andere waren größer bis zu dem Umfange der Blutkügelchen, oder auch um ¼, ⅓ größer, einzelne aber fast noch einmal so groß. Die Zahl der kleinsten war am beträchtlichsten, die größeren nur sparsam; selbst die, welche halb so groß als Blutkügelchen waren, zeigten sich verhältnißmäßig in sehr geringer Anzahl; so wie überhaupt die Menge der Lymphkügelchen hinter den Blutkügelchen sehr zurückstand.

Ferner zeigte sich eine beträchtliche Menge sehr kleiner Molecüle, zwischen welchen sich Infusorien in ziemlich großer Anzahl, überaus lebhaft und schnell, in rotirender Weise hin und her bewegten. Viele waren rund und blieben so, andere etwas größere konnten die runde Form in die längliche verändern, schienen dann aus einem runden Haupttheil und einem oval-cylindrischen Vordertheile zu bestehen, und nahmen diese Form besonders bei rascheren Bewegungen an.

II. Die Lymphe aus der nach dem Tode unterbundenen Abtheilung des Halslymphgefäßes.

Das geschlossene Gefäß war rosenröthlich, stärker gefärbt als die vorerwähnte Abtheilung, und auch die aus demselben aufgesammelte Flüssigkeit war röther. Drei Portionen von letzterer wurden auf Glasplatten getragen und nach einander sowohl rein, als auch mit Zuckerwasser vermischt, untersucht. Die Zusammensetzung verhielt sich der Lymphe № I. sehr ähnlich, und unterschied sich hauptsächlich nur dadurch, daß sie die Blutkügelchen in noch weit größerer Anzahl enthielt, und daß sich unter allen drei Sorten derselben eine größere Menge derjenigen befand, welche Aehnlichkeit mit Lymphkügelchen hatten. In Ansehung der Zahl und des Verhaltens der Lymph- und kleinen Molecülkügelchen fand keine Verschiedenheit Statt.

III. Die Lymphe aus dem ausführenden Gefäße der rechten Lumbardrüse.

Das Gefäß war blaßweißlich, und die aus demselben erhaltene Flüssigkeit blaßtrübe.

Bei der Untersuchung fielen zuerst die Molecülkügelchen in die Augen; sie waren in außerordentlich großer Menge vorhanden, und machten einen Hauptttheil der Flüssigkeit aus.

Die Blutkügelchen zeigten sich zahlreich, aber doch viel sparsamer als in der rothen Halslymphe.

Sehr viele kleine Infusorien zeigten die lebhaftesten und verschiedensten Bewegungen.

Die Lymphkügelchen waren in allen Größen vorhanden, theils 1/6, theils 1 1/2 mal so groß als Blutkügelchen; ihre Anzahl war weit größer als in der Halslymphe, und überstieg ganz deutlich diejenige der Blutkügelchen um ein Beträchtliches.

IV. Die Flüssigkeit aus dem oberen, mittleren und unteren Theil des Milchbrustganges.

Die beiden oberen Abtheilungen hatten dieselbe Farbe, waren weißgelblich, wie Milchglas, wenn ein brennendes Licht dahinter steht; nach der Eröffnung entleerten sie schnell eine weiße, an der Oberfläche mit einem gelblichen, etwas ins Röthliche spielenden, Ueberzuge versehene Flüssigkeit. Die Farbe der dritten, unteren Abtheilung des **ductus thoracicus** war viel blasser, mehr dem Milchwasser ähnlich. Nach der Durchschneidung floß der Inhalt nicht gleich aus, weil sich ein Coagulum gebildet hatte, welches das obere Ende verstopfte. Als ein zweiter Einschnitt etwas niedriger gemacht wurde, ergoß sich die Flüssigkeit sogleich; sie hatte eine bläulich weiße Milchfarbe, bekam aber keinen gelblichen Ueberzug, sondern enthielt in der Mitte ein gelbliches, blaß ins Röthliche spielendes, festes Coagulum. Der Farbeunterschied des Canals war also dadurch entstanden, daß in dem unteren Theil die Flüssigkeit schnell nach dem Tode coagulirt, diese Veränderung aber in den beiden oberen Abschnitten nicht eingetreten war. Mehrere einzelne Portionen der Flüssigkeiten aus den verschiedenen Abtheilungen wurden untersucht. Zuerst zeigten sich fast nur kleine Molecüle und Lymphkügelchen von sehr kleinem Durchmesser, nur $^1/_7$ bis $^1/_5$ so groß als Blutkügelchen. Die Menge der kleinen runden Molecüle war so groß, daß die Flüssigkeit, so zu sagen, davon starrte, und fast nur aus ihnen zu bestehen schien. Sie waren von verschiedener Größe, die kleinsten nur $^1/_{16}$ bis $^1/_{14}$ so groß als Blutkügelchen; sie bewegten sich sehr lebhaft, gleichsam wie fliegende Mücken in der Luft. Erst als die Flüssigkeit noch dünner aufgetragen war, zeigten sich die größeren Lymphkügelchen, und zwar in unzählbarer Menge. Die meisten hatten $^1/_5$, $^1/_4$, $^1/_3$, $^1/_2$, $^2/_3$ des Durchmessers der Blutkügelchen; zwischen diesen lagen aber auch größere. Sie waren sehr re=

gelmäßig vertheilt, und das ganze Bild hatte die größte Aehnlichkeit mit dem Ansehen von dünn aufgetragener und mit Wasser verdünnter Milch. Die kleineren Sorten waren am zahlreichsten.

Die Blutkügelchen waren in der Flüssigkeit der beiden oberen Abtheilungen nur sparsam, hier und da einzeln, oder auch in Päckchen von 3 bis 5 zusammenliegend. In der Flüssigkeit der unteren Abtheilung war ihre Zahl wohl dreimal so groß.

V. Der Speisebrei des Zwölffingerdarms.

Der Inhalt des **duodenum** bildete eine gelb blaßröthliche, dünne, breiige, von vieler Flüssigkeit durchdrungene Masse. Die mikroskopische Untersuchung ergab darin:

1. viele kleine Molecülkügelchen und Infusorien, die mit denen des Chylus aus dem Milchbrustgange gänzlich übereinstimmten;
2. Fettkügelchen in großer Anzahl 1/5, 1/4, 1/3, 1/2, 2/3 so groß als Blutkügelchen; andere waren völlig so groß als letztere. Sehr viele der größeren hatten eine verzogene, mehr längliche Gestalt. Sie lagen einzeln oder in Conglomeraten zusammen. Die kleinern Sorten waren ganz dieselben wie im Chylus;
3. Epitheliumstückchen, unaufgelöste Fleischtheilchen, und andere kleine Massen, durch deren Beimischung das Ganze ein mehr ungeordnetes Ansehn erhielt.

VI. Das Blut aus dem rechten Vorhofe.

Dasselbe bildete keinen festen Kuchen, sondern eine schwärzliche, dicke Masse, worin außer den Blutkügelchen, auch Fettkügelchen, so wohl einzeln, als auch in kleinen Häufchen zusammenliegend, von der Größe eines 1/4 bis zu der eines mittleren Blutkügelchens, verhältnißmäßig in ziemlich reichli-

cher Anzahl vorhanden waren. Auch zeigte sich eine nicht unbeträchtliche Anzahl der kleinsten Molecülkügelchen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Lymphe.

---

§. 68.

Die Menge der in den Lymphgefäßen befindlichen Flüssigkeit ist großen Abwechslungen, und ihre näherungsweise Bestimmung beträchtlichen Schwierigkeiten unterworfen. Bei der Untersuchung menschlicher Leichen findet man das ganze Gefäßsystem fast durchweg leer; selbst der Milchbrustgang enthält nur wenige Tropfen. Injectionen der Saugadern des menschlichen Körpers sind für diesen Zweck wenig anwendbar theils wegen der schon früher erwähnten Hindernisse, theils wegen der seltenen Gelegenheit, hierzu paßliche Leichen im ganz frischen Zustande zu erhalten. Das einzige Mittel, um wenigstens eine ohngefähre Andeutung über diesen Gegenstand zu gewinnen, sind die Unterbindungen des Milchbrustganges oder der, die Saugaderflüssigkeit aufnehmenden, Jugularvenen schnell getödteter Thiere, welche sich während des Lebens in verschiedenartigen Umständen befunden hatten. Da die Bewegung der Lymphe nach dem Tode noch eine Zeit lang fortdauert, so sammelt sich der größere Theil der zur Zeit der Unterbindung vorhandenen Flüssigkeit in den großen Hauptgefäßen. Hierbei darf man aber nicht übersehen, daß jede Verlangsamung des Blutumlaufes und Verminderung der Blutmenge in den Capillargefäßen für die Lymphgefäße eine

Verminderung der Zufuhr neuer Stoffe, aber nicht gerade ein Schwächerwerden der forttreibenden Kraft zur Folge hat, und daß also mit der Annäherung und dem ersten Eintritt des Todes und mit dem Aufhören der Circulation eine fast gänzliche Aufhebung des Eintritts neuer Säfte in die Saugadern, aber keinesweges eine Unterbrechung des Abflusses der in ihnen schon vorhandenen Flüssigkeit entsteht. Jeder Augenblick der auf die Unterbindung der genannten Hauptcanäle verwandten Zeit muß daher auf das Resultat des Versuches, oder auf den Zustand der Anfüllung, in welchem das Lymphgefäßsystem hinterher sich zeigt, einen wesentlichen Einfluß haben. Die Schnelligkeit der Entleerung der Saugadern hängt außerdem von dem Grade der Anfüllung, von der Beschaffenheit der Lymphe, ihrer Fluidität und etwaigen reizenden Eigenschaften, so wie von dem veränderlichen Grade der Zusammenziehungskräfte der Gefäßhäute ab, und dieselben Umstände verdienen daher bei den einzelnen Untersuchungen nicht unbeachtet gelassen zu werden. Nur die öftere Wiederholung solcher, auch manchen Zufälligkeiten ausgesetzter Versuche, mit möglichster Erwägung aller darauf bezüglichen Nebenumstände gestattet die Bildung einer bestimmten Meinung über die Menge des lymphatischen Fluidum während des Lebens.

§. 69.

Zwei Bedingungen stehen zu dem Grade der Anfüllung des Lymphgefäßsystems in der nächsten Beziehung: die Reichlichkeit der den Anfangswurzeln der Lymphgefäße zur Absorption dargebotenen Stoffe, und die Menge und Qualität des durch das Capillargefäßsystem circulirenden Blutes. Hiernach läßt sich die Anfüllung der Lymphgefäße unter gewissen gegebenen

Umständen im Allgemeinen beurtheilen. Bei jungen, wohlgenährten Thieren sind die Lymphgefäße stark angefüllt; dagegen sind sie in dem früheren Alter, bei zu geringer Ernährung, wegen des Verbrauches vieler Stoffe zum Wachsthum des Körpers, verhältnißmäßig leerer. In dem Maaße, wie die Blutmenge durch die Chylification vermehrt wird, und erstere auch noch einige Zeit nach Beendigung der Verdauung reichlicher bleibt, zeigt sich auch das Lymphgefäßsystem stärker gefüllt.

Ein Haupttheil des Zweckes der Saugadern bezieht sich auf die Verbesserung der Bestandtheile des Blutes, und sie gerathen deshalb auch in allen den Fällen, in welchen eine abweichende qualitative Veränderung der Blutmasse, durch äußere oder innere Veranlassungen, eingetreten ist, in eine größere Thätigkeit und Anfüllung. Bei der überaus großen Menge der dem Blute des kindlichen Organismus von den Verdauungsorganen her zugeführten neuen Stoffe erscheint daher die Verrichtung des Saugadersystems vorzugsweise für diese Periode des Lebens von der größten Wichtigkeit. Die verhältnißmäßig stärkere Entwicklung und der größere Umfang der Drüsen und die nicht zu verkennende größere Thätigkeit des ganzen Lymphgefäßsystems bei Kindern stimmen hiermit überein, und bei ihnen, noch mehr als bei Erwachsenen, zeigen sich die nachtheiligen Folgen des anhaltenden Gebrauches unangemessener Nahrungsmittel fast zunächst durch mancherlei Leiden des Lymphgefäßsystems und namentlich der Drüsen. Die Mesenterialdrüsen aber, welche die unpaßlichen, schwerer zu verarbeitenden Stoffe am ehesten, am reinsten und reichlichsten erhalten, pflegen auch am frühesten und am häufigsten unter solchen Umständen zu erkranken. Imgleichen erzeugen andauernde miasmatische und ähnliche Schädlichkei-

ten, welche eine Verschlechterung der Blutqualität zur Folge haben, sehr häufige Veränderungen der lymphatischen Thätigkeit und Drüsenleiden.

§. 70.

Die Menge der zu einer Zeit in dem ganzen Saugadersystem befindlichen Flüssigkeit ist nicht sehr groß. Mit Berücksichtigung des Umfanges der großen Gefäße und der Quantität von Säften, welche man aus ihnen sammeln kann, glaube ich annehmen zu dürfen, daß die Saugaderflüssigkeit den zwanzigsten Theil der Blutmenge nicht übersteigt; bei Unwegsamkeit oder Compressionen der Hauptstämme können jedoch die correspondirenden Saugadern eine beträchtliche Ausdehnung erleiden [1]). Hieraus darf man aber keineswegs auf eine geringe Bedeutung der Lymphgefäßthätigkeit schließen, denn bei dem unterbrochenen, offenbar schnellen Flusse und der fortwährenden Erneuerung der Lymphe kann dennoch eine sehr ansehnliche Quantität Säfte von den Saugadern aufgenommen und durch sie dem Blute zugeführt werden.

§. 71.

Die Aufsammlung der Lymphe geschieht bei Säugethieren am leichtesten durch die Unterbindung der großen Saugadern, welche neben den inneren Jugularvenen liegen, entweder während des Lebens oder gleich nach dem Tode. Diese Gefäße findet man entweder angefüllt, oder sie füllen sich wenige Augenblicke nach der Unterbindung, so daß man hinrei-

---

1) Einen interessanten Fall der Art hat Breschet le système lymphatique. Paris 1836. pag. 260 und planche IV. beschrieben und abgebildet.

chende Quantitäten Flüssigkeit aus ihnen entnehmen kann. Wenn die Gefäße auf die bei der Aufzählung der Versuche angegebene Weise mit Vorsicht gereinigt sind, so erhält man aus ihnen mit Sicherheit völlig unvermischte Lymphe. Bei der Aufsammlung der Lymphe an anderen Stellen hat man hauptsächlich darauf zu achten, daß jeder Druck auf die mit den Lymphgefäßen in Verbindung stehenden Theile vermieden wird. Heftige Congestionen des Blutes zu einzelnen Organen, durch Einblasen von Luft in die Venen, das Hin- und Herlegen schwerer, blutreicher Gebilde, der Leber, der Milz, heftige Erschütterungen des Körpers, wie das Niederstürzen großer Thiere, z. B. der Pferde und Ochsen, und mit Druck verbundene Gewaltthätigkeiten um sie zu tödten, können eine Alteration der Lymphe und vermehrte Beimischung von Bluttheilen zur Folge haben.

§. 72.

Da die Erneuerung der Lymphe unter dem Einflusse vieler veränderlicher Bedingungen steht, so besitzt auch diese Flüssigkeit sogar im völlig normalen Zustande, nicht immer dieselben Eigenschaften.

Die Lymphe ist entweder wasserhell, durchsichtig, anscheinend völlig farbelos, oder, mit vielen unmerklichen Uebergängen, weißlich trübe, fast rein weiß und mehr oder weniger rein oder gemischt röthlich. In den einzelnen Theilen desselben Körpers können die verschiedensten Färbungen zu gleicher Zeit vorkommen. Die Lymphe der Extremitäten ist gemeiniglich am meisten farbelos, diejenige der Lebersaugadern oft graugelblich, in andern Körpertheilen ist sie nach dem jedesmaligen Körperzustande verschieden. Die Erscheinung der stark röthlichen Lymphe setzt eine abweichende allgemeine,

oder besonders veränderte Thätigkeit eines bestimmten Organes voraus.

Die normale Lymphe enthält viel Faserstoff, und coagulirt schnell und stark. Diese Eigenschaft richtet sich nach der jedesmaligen Beschaffenheit des Blutes, und erleidet dadurch viele Modificationen. Auffallend große Verschiedenheiten werden in Ansehung des beim Austrocknen übrig bleibenden, festen Rückstandes bemerkt.

Die in der normalen Lymphe vorkommenden Kügelchen sind:

1. Blutkügelchen in sehr großer Anzahl, sowohl in der ungefärbten, wasserhellen als auch in der getrübten und röthlichen lymphatischen Flüssigkeit. Ihre Zahl nimmt zu in dem Verhältniß der stärkeren Färbung der Lymphgefäße. Ihre Größe und ihr übriges Verhalten stimmen mit dem beim Chylus Erwähnten überein.
2. Lymphkügelchen, welche mit den schon beim Chylus erwähnten Chyluskügelchen, oder den Milchkügelchen übereinkommen. Ihre Zahl richtet sich einigermaßen nach der Menge der, durch die Chylification dem Blute zugeführten, Milchkügelchen. Außerdem aber scheinen dieselben auch durch die Resorption des in dem Körper abgesetzten Fettes und anderer organischer Stoffe in die Lymphe zu gelangen, da sie, selbst nach längerem Fasten, in dem **ductus thoracicus** vorkommen, wohin sie, unter solchen Verhältnissen, nur durch die Lymphgefäße geführt sein können. In Ansehung der Größe kann man mehrere Arten unterscheiden.
3. Sehr kleine Molecülkügelchen. Sie erscheinen in der Lymphe vorzugsweise nach sehr reichlicher Ernährung, jedoch ist ihre Zahl stets ungleich geringer als im Chylus.

§. 73.

Die Lymphe hat bisweilen eine von der gewöhnlichen abweichende, stark rothe Farbe. Da dieses Phänomen zwar von Vielen beobachtet, aber bisher weniger gründlich untersucht ist, so verdient dasselbe hier eine nähere Erörterung.

Nuck hat schon eine röthliche, dem Fleischwasser ähnliche Färbung der Lymphe beobachtet [1]). Bei geschlachteten Ochsen verlaufen sehr häufig helle, blaßrothe Saugadern auf der Oberfläche der Milz. Sanson fand, bei der Section der Leiche eines in Folge von rosenartiger Entzündung der rechten Seite des Kopfes verstorbenen Mannes, die Drüsen des Halses und des Unterleibes schwarzroth, und die mit ihnen im Zusammenhange stehenden Lymphgefäße, so wie auch den **ductus thoracicus**, mit einer schwärzlich rothen Flüssigkeit gefüllt, so daß er und seine Gehülfen anfänglich diese Gefäße mit Venen verwechselten [2]).

Mascagni sah, bei der Untersuchung zweier menschlicher Leichen, wo der Tod durch Verletzung von Blutgefäßen und durch Extravasation des Blutes in die Brusthöhle veranlaßt war, die Lymphgefäße an der Oberfläche der Lungen, auf der convexen Fläche des Zwerchfells und in den Zwischenräumen der Ribben, mit Blut, oder wie es richtiger bezeichnet wird, mit einem blutigen Fluidum angefüllt [3]). Desgleichen fand er nach Zerreißungen der Milzarterie, mit Blutergießung in die Bauchhöhle, die Lymphgefäße an der Oberfläche der Leber und der Gedärme, mit rother Flüssigkeit gefüllt, auch machte er eine ähnliche Erfahrung nach Zerreißun-

---

1) Nuck a. a. O. S. 54.

2) Vergl. Breschet le système lymphatique etc. pag. 294. 295.

3) Mascagni a. a. O. S. 20. 21.

gen anderer Blutgefäße des Unterleibes, welche durch einen Fall bewirkt waren. Mascagni legte auf diese Erscheinung, als Beweis der Absorptionskraft der Saugadern, großes Gewicht, und erklärte die rothe Färbung der Lymphgefäße nach jenen Blutaustretungen für eine Folge der Aufsaugung des Blutes durch die Saugadern.

Die Richtigkeit der von Mascagni gemachten Beobachtungen ist von vielen Physiologen, welche eine gleiche Beschaffenheit der Lymphe unter ähnlichen Umständen nicht wahrgenommen hatten, in Zweifel gezogen worden, deshalb halte ich die Mittheilung zweier von mir angestellter Versuche für nicht uninteressant.

Erster Versuch.

Am 3. Mai 1841, Nachmittags 4 Uhr, wurde an einer dreijährigen, sehr starken, kleinen Bullenbeisserhündin die **arteria mammaria interna sinistra**, zwischen den Knorpeln der zweiten und dritten Ribbe durchschnitten und zugleich die darunter liegende **pleura** hinlänglich weit geöffnet, damit das Blut nach innen fließen konnte. Die äußere Hautwunde wurde darnach zugenähet. Das Thier blieb nach der Operation in sitzender Stellung, und wurde in derselben Haltung sowohl spät Abends, als auch am anderen Morgen und Mittage angetroffen. Um 4 Uhr Nachmittags lag es auf der rechten Seite, wollte nicht aufstehen, und zeigte sich gegen Betastung der Brust sehr empfindlich. Eine Viertel Stunde später wurde der Tod durch Einblasen von Luft in die rechte äußere Jugularvene bewirkt und gleich darauf die Brust geöffnet. Die rechte Lunge war blaßröthlich und mit Luft gefüllt, welche aber alsbald durch die Luftröhre entwich. Die linke Seite der Brust enthielt vieles Blut; die Brustwände

und die linke Hälfte des Zwerchfells waren stark entzündet, zum Theil rauh, mit plastischem Exsudat überzogen. Auch die linke Lunge war mit einer röthlichen, plastischen Ausschwitzung bedeckt. Wegen dieses Verhaltens war es nicht möglich, den Zustand der Lymphgefäße zu entdecken, was jedoch um so weniger auffallen kann, da die Saugadern der Lungen und des Zwerchfells, auch im gewöhnlichen Zustande, nicht immer zu erkennen sind, und die Entleerung der Lymphgefäße überhaupt oft sehr rasch eintritt. Die auf der Luftröhre zwischen den Lungen liegenden Drüsen waren röthlich, und ihre ausführenden Lymphgefäße hatten dieselbe röthliche Farbe, wie der **ductus thoracicus**. Der Milchbrustgang war mäßig voll, blaß rosenfarbig. Er wurde unterbunden, ganz rein präparirt, und herausgenommen, gehörig abgewaschen und abgetrocknet, und sein Inhalt in einem Uhrglase aufgesammelt. Die Flüssigkeit war röthlich, coagulirte augenblicklich, und die mikroskopische Untersuchung derselben ergab:

1. ganz vollständige Blutkörperchen in großer Anzahl, die sich von denen des zur Vergleichung untersuchten wirklichen Blutes gar nicht unterschieden.
2. Lymphkügelchen, die um 1/3 kleiner waren, und andere noch kleinere, in mehreren Abstufungen bis zu den kleinsten Molecülen.

Der Hund hatte mehrere Stunden vor der Operation kein Futter erhalten, und nach derselben weder Festes noch Flüssiges zu sich genommen.

Zweiter Versuch.

Am 12. December 1842 wurde einem zweijährigen Terrier-Hunde eine ziemliche Portion Blut aus der **art. caro-**

tis sinistra entzogen, eine ansehnliche Menge geschlagenen wieder erwärmten Kalbsblutes durch ein geöffnetes Interstitium der Ribben an der linken Seite der Brust in die Brusthöhle eingesprützt, und die Hautwunde hierauf zugenähet, um das Ausfließen des Blutes zu hindern. Das Thier starb nach achtzehn Stunden, und wurde drei Stunden später geöffnet.

Unter der Haut der linken Seite der Brust fand sich viel Blut in dem Zellgewebe; im **saccus pleurae sinister** aber nur eine mäßige Quantität. Beide Lungen waren eng zusammengezogen und schwarzröthlich; an ihrer Oberfläche zeigte sich ein ausnehmend reiches, blaß rosenrothes Lymphgefäßnetz, welches maschenartig die dunkele Lungensubstanz umschlang. Sehr viele, stark angefüllte, strotzende, blaß rosenrothe Lymphgefäße verliefen auf der convexen Fläche des Zwerchfelles. Der Milchbrustgang war im obersten Theile der Brust nur wenig gefüllt, in der Mitte der Brust aber mehr ausgedehnt und von bläulich rosenrother Farbe. Ein Stück desselben wurde unterbunden, herausgeschnitten, vorsichtig gereinigt und dessen Inhalt untersucht. Diese Flüssigkeit, welche, auf einer Glasplatte ausgebreitet, grau aussah, enthielt, neben sehr vielen kleinen Lymphkügelchen, eine sehr ansehnliche Menge von Blutkörperchen.

Das Ergebniß dieses Versuches entfernt jeden Zweifel an der Richtigkeit von Mascagni's Beobachtungen. Anlangend aber die willkürliche Voraussetzung, daß in dergleichen Fällen die rothe Farbe der Lymphe nicht durch wirkliche Blutkügelchen, sondern nur durch den resorbirten, zuvor aufgelösten Farbestoff des Blutes bewirkt werde, so sind bisher so viele Beobachtungen über das Vorkommen zahlreicher, vollständiger

Blutkügelchen in der Lymphe von mir angeführt worden, daß dieselbe wohl keiner besondern Widerlegung mehr bedarf.

In Ansehung der Auslegung dagegen glaube ich von Mascagni abweichen zu müssen. Die an der Oberfläche der Lungen unter günstigen Umständen sichtbaren, aus Canälen verschiedener Größe bestehenden Lymphgefäßnetze stehen in jeder wesentlichen Beziehung den an der Oberfläche anderer Organe, der Leber, des Darmcanales, der Milz, der Nieren sich bemerkbar machenden Saugadern gleich. Dieselben sind keine Anfangscanäle und füllen sich nicht hauptsächlich durch die Absorption der in der Bauch- oder Brusthöhle enthaltenen Flüssigkeiten, sondern sie sind vorzugsweise ableitende, gleichsam ausführende Canäle oder Gefäßnetze für die im Inneren der Organe befindlichen Anfangswurzeln des Saugadersystems. So wenig man, nach einer Injection von Milch in die Bauchhöhle, durch die weiße Farbe der Chylusgefäße an der äußeren Fläche mit Speisebrei gefüllter Gedärme die Absorption der Milch aus der Bauchhöhle für erwiesen halten würde, eben so wenig kann die rothe Farbe der Lymphgefäße der Lungen, in den angegebenen Fällen als Beweis für die Auffsaugung des extravasirten Blutes gelten. Diese Erscheinung hat in der fraglichen Beziehung eine um so geringere Beweiskraft, als sie in den Saugadern der verschiedensten Organe, auch ohne vorherige Austretung von Blut, beobachtet wird. Der von mir aufgestellte Satz, daß Blutkügelchen auch im völlig normalen Zustande in großer Menge, in noch größerer Zahl aber bei allen stärkeren Anfüllungen der Capillargefäße, activen Congestionen, Entzündungen u. dgl. m., in die Anfangswurzeln der Saugadern übertreten, findet seine Anwendung auch für die Erklärung jener Erscheinung und ist als Hauptgrund derselben anzusehen. Nach Wunden

der Brust erfolgt der Tod nicht gerade unmittelbar; in Folge der Verletzung und Ansammlung des extravasirten Blutes entsteht aber nachher eine active Congestion oder entzündungsartiger Zustand in dem inneren Lungengewebe, womit eine ungewöhnliche Anfüllung der Haargefäße verbunden ist, welche ihrerseits, ähnlich wie die künstliche allgemeine Vermehrung der Blutmasse durch Transfusion u. s. w., zu einem reichlicheren Eindringen der Blutkörper in die Anfangswurzeln der Saugadern Gelegenheit giebt. Das in Frage stehende Phänomen steht also nicht vereinzelt, sondern zeigt sich in verschiedenen Abstufungen unter mancherlei Verhältnissen und beruhet nur auf der Steigerung eines gewöhnlichen, normalen Vorganges, nämlich der Aufnahme von Blutkügelchen aus den Blutgefäßen in die Lymphgefäße.

§. 74.

Ueber die Beschaffenheit der Lymphe unter bestimmten Umständen und ihr Verhältniß zum Chylus sind schon in dem vorhergehenden Abschnitte vergleichende Beobachtungen mitgetheilt. In den nachstehenden Untersuchungen ist das Verhalten der Lymphe vorzugsweise berücksichtigt.

Erster Versuch.

Am 22. October 1843 wurde eine drei Monate alte, gesunde Katze, welche am Tage zuvor viele Kuhmilch und auch ¾ Stunden vor dem Tode eine Portion Milch erhalten hatte, durch Zusammenschnürung des Halses, dicht oberhalb der Brust, getödtet und unmittelbar darauf das neben der rechten Carotis liegende Lymphgefäß aufgesucht. Dasselbe war sehr fein, füllte sich aber, gleich nach der Unterbindung, mit wasserheller Lymphe so an, daß sein Durchmesser zwischen

einer drittel und halben Linie betrug. Hierauf wurde die Brusthöhle geöffnet. Der Milchbrustgang war stark gefüllt, hatte eine halbe Linie im Durchmesser und ein blaßmilchweißes Ansehn. Nachdem ein ¾ Zoll langes Stück desselben an der linken Seite der Brustwirbel unterbunden und auch an der rechten Seite über dem **receptaculum chyli** eine Ligatur angelegt war, wurden das Lymphgefäß des Halses und der ganze Milchbrustgang von dem umgebenden Zellgewebe befreiet, sodann herausgeschnitten und in kaltes Wasser gelegt. Nach zwei Stunden wurden sie wieder untersucht, ihre Farbe war ganz unverändert geblieben, und auch der Milchbrustgang hatte sich nicht im mindesten geröthet.

Das Lymphgefäß des Halses wurde wiederholt in frisches Wasser gelegt, hierauf mit feuchtem Papier vorsichtig abgerieben und endlich von allen Seiten abgetrocknet. Die auf einer Glasplatte gesammelte Lymphe enthielt:

1. viele, ganz unveränderte, vollständige Blutkügelchen, welche den in dem Blute der unteren Hohlvene enthaltenen völlig gleich waren;
2. etwa halb so viele, um ein Viertel größere Blutkügelchen;
3. eckige Blutkügelchen, aber in geringerer Anzahl;
4. eine ziemliche Anzahl Kügelchen, welche um die Hälfte größer oder auch noch einmal so groß als die mittleren Blutkügelchen waren, etwa von dem Umfange der größeren Milchkügelchen. Sie erschienen etwas weniger transparent als die Kügelchen der Milch. Ich halte sie für Milchkügelchen, welche unter dem Einflusse der Gefäße eine Veränderung erlitten hatten;
5. viele Lymphkügelchen, ¼ so groß als die Blutkügelchen bis zu der Größe der Blutkügelchen.

Vier Stunden nach der Herausnahme des Milchbrust-

ganges aus dem Körper war die Farbe noch unverändert. Die Flüssigkeit der oberen Abtheilung desselben, auf einer Glasplatte gesammelt, sah blaß grauweißlich aus und gerann schnell. Sie enthielt außer einzelnen Blutkügelchen:

1. dieselben großen, etwas trüben Kügelchen, welche in der Lymphe beobachtet waren, und zwar in großer Anzahl;
2. eine sehr große Menge Kügelchen, welche so groß als die dritte Sorte der Milchkügelchen, und in ihrem Ansehn kaum davon zu unterscheiden waren;
3. sehr viele kleine Kügelchen, die den kleinen Lymphkügelchen glichen.

Der Magen enthielt einen dicken Klumpen geronnener Milch, welcher von Milchwasser umgeben war. In der Flüssigkeit zeigten sich Milchkügelchen von derselben Größe als die großen Kügelchen in der Lymphe, nur waren sie ein wenig transparenter, obgleich sie nicht die gewöhnliche Durchsichtigkeit der frischen Milchkügelchen hatten.

Der untere, etwa anderthalb Zoll lange, nicht geöffnete Theil des **ductus thoracicus** wurde in etwas Wasser aufbewahrt, und hatte auch nach vier und zwanzig Stunden seine Farbe nicht verändert.

Zweiter Versuch.

Am 25. October 1843 wurde eine vier Monate alte, im Zahnwechsel begriffene, magere, traurig aussehende Katze, welche am Abend zuvor viel Milch erhalten, und auch Morgens vor dem Versuche mit vieler Milch gefüttert war, durch Zusammenschnürung des Halses getödtet. Gleich darnach wurde nach den Halslymphgefäßen gesucht; dieselben waren anscheinend durchaus leer, so daß sie deshalb kaum mit Bestimmtheit aufgefunden werden konnten. An die Aufsamm-

lung der Lymphe aus diesen Gefäßen war daher nicht zu denken. Nach der Eröffnung der Bauchhöhle wurde der **ductus thoracicus**, welcher sehr angefüllt und blaß milchweiß war, auf der linken Seite unterbunden, und ebenso auf der rechten Seite. Hierauf wurde der Unterleib geöffnet, und die aus den mesenterischen Drüsen entspringenden großen milchweißen Chylusgefäße mit einer Ligatur versehen. Zugleich zeigte sich, daß in der Katze die aus der Leber hervortretenden Lymphgefäße zuerst in eine Drüse und darnach in einen großen Hauptcanal zusammen münden, welcher in diesem Falle fast von der Dicke einer Rabenfederspule, und mit einer transparenten, nur fast unmerklich ins Weißliche getrübten Lymphe gefüllt war. Nachdem auch dieses Gefäß, welches etwa einen Zoll langen Stamm bildete, unterbunden war, wurden die genannten Theile des Saugadersystems herausgeschnitten und in Wasser gelegt. Die Aufsammlung der Flüssigkeiten geschah mit der allergrößten Vorsicht, auf dieselbe Weise, wie bei dem vorhergehenden Versuche angegeben ist. Da das Reinigen und Abtrocknen der sehr leicht zerreißbaren Gefäße mit vieler Behutsamkeit geschehn muß und zeitraubend ist, so konnte die Lymphe aus dem Lebergefäße erst vier Stunden nach dem Tode der Katze untersucht werden.

Sie gerann an der Luft schnell, röthete sich aber nicht. Das Erste, was bei der mikroskopischen Untersuchung in die Augen fiel, waren runde Infusorien und zwar in sehr großer Anzahl. Die Größe derselben war verschieden, einige waren so klein, daß sie bei einer etwa 250fachen Vergrößerung kaum zu sehen waren. Ihr Durchmesser variirte zwischen $^1/_{11}$ und $^1/_{10}$ der Blutkügelchen, ihre Bewegung war ziemlich lebhaft, sie durchschwammen die Flüssigkeit nach allen Richtungen, hängten sich oft zu Zweien an einander, drehten sich

schnell im Kreise herum, und suchten sich gegenseitig fortzuziehn, setzten dann ihren Weg gemeinschaftlich fort, oder trennten sich auch wieder. Ihr Lauf war nicht bloß gerade aus, sondern oft in mannigfachen Windungen, gleichsam suchend.

Außerdem zeigten sich viele Lymphkügelchen, ¼ bis ⅓ so groß als Blutkügelchen, andere von der Größe der Blutkügelchen, aber etwas trübe.

Auch viele theils veränderte, theils gewöhnliche Blutkügelchen waren darin.

Dieses war das Verhalten der frischen, unvermischten Lymphe. Während dieser Beobachtung war der übrige Theil der Flüssigkeit trocken geworden; etwas davon wurde mit Zuckerwasser aufgeweicht und gleichfalls untersucht. Das Verhalten war ganz dem vorigen gleich. Die Infusorien, welche im ersten Augenblick still lagen, fingen bei der gänzlichen Erweichung der kleinen Coagulumtheilchen wieder an sich zu bewegen und herum zu schwimmen, jedoch weniger lebhaft als zuvor.

Die Eröffnung des **ductus thoracicus** fand sieben Stunden nach dem Tode des Thieres Statt. Die in einem Uhrglase aufgefangene Flüssigkeit war milchweiß und dickflüssig, wobei jedoch bemerkt werden muß, daß der **ductus** während des Abtrocknens ziemlich lange der Luft ausgesetzt gewesen war, so daß die Flüssigkeit zu verdunsten, oder zu coaguliren anfing; gegen das Licht gehalten zeigte sich in der Mitte ein röthlicher Schein. Nachdem ein Theil mit Zuckerwasser verdünnt war, wurde er mikroskopisch untersucht, und es zeigten sich darin:

1. dieselben, schon bei der Lymphe erwähnten Infusorien, welche von Neuem genau beobachtet wurden. Ihre Zahl

schien etwas geringer als in der Lymphe zu sein; ihre Bewegung dauerte sehr lange fort;

2. einzelne, ganz vollständige Blutkügelchen;
3. eine überaus große Menge kleiner Kügelchen, ziemlich von gleicher Größe, welche meistens zusammenhängende Klumpen bildeten; sie waren ⅓ so groß als Blutkügelchen;
4. einzelne Milchkügelchen, etwas kleiner als Blutkügelchen;
5. Kügelchen, welche eben so groß, aber in die Länge gezogen waren, und im Uebrigen den Milchkügelchen glichen;
6. aus 8 bis 10 sehr kleinen Kügelchen bestehende Conglomerate, welche größer als Blutkügelchen, theils rund, theils zackig, theils halbmondförmig waren, und einen blaß röthlichen Schein hatten, welcher von den einzelnen, dieselbe Färbung zeigenden Kügelchen abhing.

Da auf diese Untersuchung der ganze übrige Theil des Tages verwandt werden mußte, so wurde die Betrachtung des Chylus aus den großen meseraischen Drüsen auf den folgenden Tag verschoben.

Am 26. October, 20 Stunden nach dem Tode, wurden die meseraischen Drüsen mit den daran haftenden Chylusgefäßen aus dem Wasser genommen. Das am Tage zuvor unterbundene ausführende Hauptgefäß war sehr dick, milchweiß; die zu den Drüsen tretenden einführenden Gefäße waren gleichfalls gefüllt geblieben, obgleich sie nicht unterbunden gewesen waren. Die Klappen hatten das Zurücktreten des Chylus gänzlich verhindert.

Der Chylus des ausführenden Gefäßes wurde gesammelt, um das Trockenwerden zu verhüten, in eine Glasröhre aufgenommen und hierauf zuerst rein, dann aber auch mit Zuckerwasser verdünnt, untersucht. Der reine Chylus enthielt:

1. die schon erwähnten Infusorien, in ziemlicher Anzahl; ei-

nige waren rund, andere länglich; ihre Bewegung war lebhaft;
2. kleine Kügelchen, von der Größe eines ¼ Blutkügelchens;
3. wirkliche Milchkügelchen von verschiedener Größe, von ⅓ des Umfangs bis zu der vollen Größe der Blutkügelchen;
4. matte Kügelchen, deren einige ⅔ so groß als Blutkügelchen, andere so groß als Blutkügelchen, und noch andere, um die Hälfte größer oder auch noch einmal so groß als gewöhnliche Blutkügelchen waren.

Diese Kügelchen kamen in ihrem Ansehn völlig mit den Körpern überein, welche unter dem Namen Chyluskügelchen [1]) abgebildet sind. Indessen war an einigen der Rand dunkeler und schärfer begrenzt, als an anderen, und als es in der Abbildung dargestellt ist. Sie waren zum Theil einzeln, zum Theil lagen sie in Haufen von zwanzig und mehreren zusammen. Es ist schon erwähnt worden, daß diese Körper unvollkommene oder veränderte Blutkörperchen sind.

Eine andere Portion der Flüssigkeit wurde mit Zuckerwasser verdünnt. Auch hier zeigten sich Lymphkügelchen, ¼ bis ganz so groß als Blutkügelchen; außerdem dieselben matten Kügelchen, welche aber nicht alle völlig rund waren; an vielen war kein körniger Bau zu sehn, an manchen war der Kern deutlich. Die Infusorienbewegung war nicht zu verkennen.

Die Flüssigkeit schien nicht zu coaguliren; die zusammengehäuften Kügelchen bildeten nur Conglomerate, und hatten dann zum Theil eine fünfeckige Gestalt angenommen.

---

1) Vergl. Erläuterungstafeln zur Physiologie und Entwickelungsgeschichte, herausgegeben von Rudolph Wagner. Leipz. 1839. 4. Taf. XIII. Fig. II. A., eine saubere und sehr genaue Darstellung.

Auch der Inhalt des sehr angefüllten Magens wurde untersucht. Die nur mäßig geronnene Milch enthielt die gewöhnlichen Milchkügelchen in verschiedenen Abstufungen der Größe, dieselben Conglomerate aus fünfeckigen Körnern, und zugleich dieselben Infusorien, deren Bewegung und Gestaltveränderung abermals genau betrachtet wurde. Auch zeigten sich granulirte matte Kügelchen, welche mir veränderte Milchkügelchen zu sein schienen.

Endlich wurde auch der stark angefüllte Darm, ungefähr in seinem mittleren Stücke, geöffnet. Derselbe enthielt eine wenig gefärbte, wässrige Flüssigkeit, und feste Milchcoagula. Die Spitze eines Messers wurde in den letzteren herumbewegt, und die anhängende weißliche Flüssigkeit, mit etwas Zuckerwasser verdünnt, untersucht. Sie enthielt:

1. die schon genannten Infusorien;
2. Conglomerate von Milchkügelchen, die eine fünfeckige Form angenommen hatten;
3. Milchkügelchen in verschiedener Größe; jedoch die kleineren in vorzüglicher Menge;
4. matte Kügelchen, von der Größe der Blutkügelchen, und auch um die Hälfte größere; viele waren nicht vollkommen rund, sondern mehr eckig. An der Mehrzahl war deutlich zu erkennen, daß sie aus Conglomeraten ganz kleiner Molecülen bestanden.

Dritter Versuch.

Am 27. October 1843, Abends 8 Uhr, erhielt ein neun Monate alter Hühnerhund von kleiner Race anderthalb Quartiere Milch, und wurde am andern Morgen 10 Uhr, nachdem er in der Zwischenzeit von 7 bis 9 Uhr nochmals ein halbes Quartier Milch verzehrt hatte, zu dem nachstehenden

Versuche benutzt. An der linken Seite des Halses wurde das große Lymphgefäß, welches ziemlich transparent, aber doch etwas schmutzig grau gefärbt war, in der Entfernung von einem Zoll doppelt unterbunden, und darauf der Hund durch Zuschnürung der bloßgelegten Luftröhre getödtet. Nach dem Tode zeigte sich das Lymphgefäß unterhalb der ersten Ligatur, zwischen der Brust und der unterbundenen Stelle sehr stark angefüllt; es hatte mehr als eine Linie im Durchmesser, übrigens dieselbe Farbe als vor dem Tode und veränderte seinen Umfang nicht. Um auch hier die vorhandene Flüssigkeit untersuchen zu können, wurde eine dritte Ligatur 5/4 Zoll tiefer nach der Brust hin angelegt. Oberhalb der obersten Ligatur befand sich in dem Zellgewebe um das Lymphgefäß eine sehr reichliche und ausgedehnte Infiltration von lymphatischer Flüssigkeit, welche durch das Zerplatzen des Gefäßes in Folge des reichlichen Zuströmens der Lymphe entstanden sein mußte, da bei dem Zuschnüren der Luftröhre absichtlich jeder Druck auf die Halsmuskeln vermieden war. Aus diesem Umstande läßt sich sowohl auf die Reichlichkeit der Lymphzufuhr, als auch auf die Kraft, mit welcher die Fortbewegung der Lymphe besorgt wird, schließen, da nur wenige Minuten zwischen der ersten Unterbindung des Gefäßes und der Untersuchung nach dem Tode verflossen waren, und die Saugadern, neben einem bedeutenden Zusammenziehungsvermögen, auch eine große Nachgiebigkeit und Dehnbarkeit besitzen.

In Ansehung der erwähnten, ungewöhnlich starken Anfüllung des Lymphgefäßes unterhalb der zweiten Ligatur ist zu bemerken, daß das Band um die Luftröhre so fest angezogen war, daß die Respiration völlig unterdrückt war, und die Lungen auch nach der Eröffnung der Brusthöhle nicht zusammensinken konnten. In Folge dieses Umstandes und der

damit in Verbindung stehenden übermäßigen Anfüllung der großen Venen in der Brust war auch die Entleerung des Milchbrustganges in die Vene und damit zugleich der Eintritt der Lymphe in den angefüllten Milchbrustgang verhindert worden. Diese Erfahrung bestätigt also den Einfluß der Respiration auf die Fortbewegung der Saugaderflüssigkeit.

Darnach wurde der Milchbrustgang an der linken Seite der Brustwirbel unterbunden; derselbe war glänzend milchweiß wie Milchglas, und stark angefüllt. Dasselbe Verhalten zeigte er in seinem ganzen Verlaufe bis zur **cisterna chyli,** welche die Länge des vorderen Gliedes des kleinen Fingers, und mehr als drei Linien im Durchmesser hatte, und sich nach oben konisch in den Milchbrustgang fortsetzte. Als hierauf der Unterleib geöffnet wurde, zeigten sich die Chylusgefäße des Mesenterium zum Theil leer, andere hatten das ungefärbte, fast durchsichtige Ansehn gewöhnlicher Lymphgefäße und enthielten etwas Flüssigkeit; aus dem oberen Theile der dünnen Gedärme aber entsprangen zwar enge, aber ganz mit der weißen Farbe des **ductus thoracicus** versehene Chylusgefäße. Das **pancreas Aselli** war sehr angeschwollen, die ausführenden Saugadern desselben überaus groß, stark angefüllt und milchweiß. Endlich wurden das Halslymphgefäß, der Milchbrustgang, ein unterbundenes Stück der unteren Hohlvene aus der Brust und der unterbundene Darmcanal zur weiteren Untersuchung herausgenommen.

Drei Stunden nach dem Tode des Hundes zeigte sich die Farbe des **ductus thoracicus**, welcher bis dahin frei an der Luft gelegen hatte, noch ganz unverändert; der Canal war hart wie ein Bindfaden, und ein 5/4 Zoll langes unterbundenes Stück, am einen Ende in die Höhe gehoben, verblieb in ganz horizontaler Richtung, wie ein gerader, fester

Körper. Dieses Verhalten verlor sich auch nicht, als es in Wasser gelegt wurde, und rührte also nicht von einer durch Austrocknen entstandenen Rigidität, sondern von der Coagulation des Inhaltes her.

Die aufgesammelte Flüssigkeit war grau milchweiß. Sie enthielt:

1. überaus kleine Molecüle, in großer Menge;
2. anscheinend Infusorien, welche sich bewegten;
3. große und kleine runde Milchkügelchen, welche deutlich als solche zu erkennen waren;
4. länglich verzogene Milchkügelchen;
5. Blutkügelchen.

Die Flüssigkeit des Lymphgefäßstückes, welches vor dem Tode, zu Anfang des Versuches, doppelt unterbunden war, enthielt:

1. ganz vollständige Blutkügelchen, in großer Anzahl;
2. sogenannte Lymphkörperchen, die etwas größer, zum Theil um die Hälfte größer als Blutkügelchen waren. Manche waren nicht ganz rund; einige näherten sich dem Ansehn der Milchkügelchen durch einen stark markirten Ring, und bei einzelnen war ihre Zusammensetzung aus vielen kleinen Molecülen ganz deutlich;
3. Milchkügelchen, $^2/_3$ so groß, andere ebenso groß, noch andere größer als Blutkörperchen, aber auch kleinere, theils rund, theils länglich gezogen, und mehr für sich an einzelnen Stellen abgelagert;
4. kleine Kügelchen, $^1/_8$ so groß als Blutkörperchen, in sehr großer Anzahl.

Zur Vergleichung wurde die Lymphe aus dem unteren, nach dem Tode unterbundenen, Abschnitte untersucht. In derselben befanden sich:

1. ganz vollständige Blutkügelchen, in großer Menge;
2. die sogenannten Lymphkörperchen oder veränderten Blutkügelchen, hier und da einzeln liegend, manche mit dem Ringe der Milchkügelchen versehen;
3. einzelne ganz deutliche Milchkügelchen, ⅓ bis ⅔ so groß als Blutkügelchen, mehr separirt, besonders an dem Rande der Flüssigkeit liegend;
4. Kügelchen, ¼ so groß als Blutkügelchen, an manchen Stellen ziemlich zahlreich. Dieselben hatten eine etwas dünnere Hülle als die Milchkügelchen, und schienen mir die eigentlichen Lymphkügelchen zu sein.

Das Blut der Hohlvene hatte sich in ein schwärzliches, festes Coagulum und in gelbrothe Flüssigkeit getrennt.

Die gelbrothe, mit Zuckerwasser verdünnte Flüssigkeit enthielt:

1. ganz kleine Molecülkügelchen von verschiedener Größe, welche hier und da unregelmäßig geformte Conglomerate bildeten;
2. kleine, zum Theil länglich verzogene Bläschen.

Das schwarze, in Zuckerwasser bewegte, Coagulum ergab:

1. Blutkügelchen, die ganz unverändert waren;
2. um die Hälfte größere, zum Theil aber noch einmal so große, mehr veränderte Blutkügelchen;
3. kleine Milchkügelchen, ¼ so groß als Blutkügelchen, in geringer Anzahl;
4. helle, complete Milchkügelchen, ⅔ so groß als Blutkügelchen;
5. noch größere Milchkügelchen, die zum Theil die Blutkügelchen an Umfang übertrafen.

Diese Untersuchungen hatten den ganzen Tag in Anspruch

genommen, und die Beobachtung des Verhaltens anderer Theile mußte deswegen auf den folgenden Tag verschoben werden.

Der Inhalt des Herzens, dessen Hauptgefäße unterbunden worden waren, und welches bis dahin noch in der Brusthöhle geblieben war, wurde zuerst betrachtet. Der rechte Vorhof war mit einem schwarzrothen Coagulum angefüllt. Es wurde ein kleiner Einstich in das Coagulum gemacht, und die am Scalpel hängen bleibende rothe Flüssigkeit, mit Zuckerwasser verdünnt, unter das Mikroskop gebracht. Dieselbe enthielt:

1. vollständige Blutkörperchen, in großer Anzahl;
2. Blutkörperchen, deren Hülle in der Zersetzung begriffen war. Ihr äußerer Umfang sah aus, als ob er aus einzelnen Kügelchen gebildet wäre. Manche kamen ganz mit der vom Herrn Prof. Wagner gegebenen Abbildung [1]) überein;
3. sogenannte Lymphkörperchen, oder vergrößerte Blutkörper mit aufgelöstem Kern, um die Hälfte größer als die gewöhnlichen Blutkörper; einige waren auch noch größer;
4. an abgesonderten Stellen der Flüssigkeit liegende Milchkügelchen; die meisten waren rund und etwa halb so groß als Blutkörper; manche waren länglich verzogen. Ihre Zahl war in den verschiedenen Blutportionen nicht gleich. In der Blutflüssigkeit, die einige Zeit nach der Eröffnung des Vorhofes aus dem Coagulum hervortrat, war die Menge der Milchkügelchen ungleich größer als in der zuerst untersuchten Masse; auch hier zeigten sich solche, welche völlig so groß, und andere, welche noch größer als Blutkörper waren. Die Anzahl der Blutkörper

---

1) R. Wagner's Erläuterungstafeln. Taf. XIII. Fig. 1. C.

war dafür geringer. In dem Blute des rechten Ventrikels zeigten sich die Milchkügelchen sparsamer; reichlicher dagegen und größer waren sie in dem Blute der **vena cava descendens**;

5. sehr kleine Infusorien, welche ihren Platz in drehender Bewegung veränderten; sie zeigten sich besonders an den Stellen, wo wenige Blutkügelchen lagen.

Endlich wurde zur Vergleichung auch die im Magen vorhandene geronnene Milch untersucht, deren Kügelchen, abgesehen von ihrer größeren Frequenz, mit den in dem Blute beobachteten Milchkügelchen in allen Eigenschaften auf das Genaueste übereinstimmten.

Vierter Versuch.

Am 11. December 1843 wurde die Leiche eines dreijährigen, starken Terrier-Hundes untersucht, welcher fünf Tage nach der Durchschneidung beider **nervi vagi** am Halse gestorben war. Der Hund hatte seit der Durchscheidung keine feste Nahrung, sondern nur Wasser zum Getränk erhalten, welches er aber bald nach dem Niederschlucken, wie es nach dieser Operation gewöhnlich geschieht, zum größten Theil wieder ausgebrochen hatte. Der ganze Körper war außerordentlich saftlos und trocken. obgleich das Thier vor der Operation sehr wohlgenährt gewesen war; bloß die großen Blutgefäße in der Nähe des Herzens waren stark angefüllt. Das Blut war sehr dick und klebrig, im Herzen aber weniger zu einer festen Masse geronnen, als es meistens nach der genannten Verletzung beobachtet wird. Die flüssigen Theile des Körpers waren sehr vermindert, die Haut dürr, das Zellgewebe so zu sagen trocken, das Fett hatte seine Schlüpfrigkeit verloren, war trocken und hart, wie Ziegentalg, sowohl

an anderen Stellen des Körpers, als auch besonders in dem **omentum.** Die Lungen befanden sich stellenweise in einem entzündungsartigen, und sogar hepatisirten Zustande, die **pleura** und das hinter derselben befindliche Zellgewebe waren sehr blutreich und geröthet. Der ungereinigte **ductus thoracicus** hatte eine blaßröthliche Farbe; vom Zellgewebe befreiet war er grau-weißlich mit blaß röthlichem Schein. Derselbe enthielt nur sehr wenig Flüssigkeit; er wurde in weitem Umfange frei gelegt, und das vorhandene Fluidum gegen den obersten unterbundenen Theil, mit vorsichtiger Vermeidung allen Druckes auf die Leber herauf geschoben; hierdurch gelang es ein zwei Zolle langes Stück des Canales strotzend anzufüllen. Dasselbe wurde unterbunden und herausgenommen. Nach völliger Reinigung, fleißigem Abspülen in Wasser und gehöriger Abtrocknung zeigte es keine Transparenz, sondern behielt seine frühere Farbe.

Die auf einer Glasplatte reichlich gesammelte Flüssigkeit war dicklich, blaß grauweißlich mit röthlichen Wolken. Kleine Portionen derselben, auf andere Glasplättchen gebracht, zeigten ein ganz eigenthümliches Verhalten. Zuerst fiel es auf, daß die Zahl der Molecülkügelchen so überraschend groß war, daß die ganze Flüssigkeit gleichsam von ihnen erfüllt schien, und davon starrte. Außerdem zeigten sich unendlich viele Lymphkügelchen, von der Größe eines 1/6 bis 1/4 Blutkügelchen, und zwar in solcher Menge, daß die Zahl derselben der Menge der Milchkügelchen in fetter, durch Wasser etwas verdünnter Rahmflüssigkeit gleichkam. Aber auch die Zahl derjenigen Lymphkügelchen, die 1/3 bis 2/3 so groß als Blutkügelchen waren, zeigte sich ungewöhnlich reichlich; sehr zahlreich waren auch hier und da diejenigen Lymphkügelchen, welche die Größe der Blutkügelchen erreichten oder dieselben um 1/3,

oder um das Doppelte des Umfanges übertrafen. Die Blutkörperchen wurden durch die unzählbare Menge der kleineren und größeren dieser Kügelchen anfänglich verdeckt, und es schien eine Zeitlang, als ob sie gänzlich fehlten; erst bei genauer, wiederholter Betrachtung und vorsichtiger Compression der Glasplatten zeigten sie sich gleichfalls in ansehnlicher Menge. Dieselben hatten aber eine, von dem normalen Zustande abweichende, gleichsam atrophische Beschaffenheit; die meisten waren von der kleineren Sorte. Die äußere Hülle und der Kern waren sehr deutlich, am meisten der Kern und der Zwischenraum zwischen beiden war ungewöhnlich durchsichtig. Dieses Verhalten war an der mittleren Sorte am deutlichsten. Auch größere Blutkügelchen waren vorhanden, aber gleichfalls von ungewöhnlich zarter Beschaffenheit. Auch die in der Veränderung oder vielmehr in der Auflösung begriffenen Blutkügelchen, deren Hülle aus getrennten Molecülen bestand, fehlten nicht. Das Molecülenspiel war überaus lebhaft; diese Körperchen bewegten sich hin und her, drehend, und suchend; sie hängten sich an einander, trennten sich wieder, bewegten sich in entgegengesetzten Richtungen, und deutlich auch dem Strome der Flüssigkeit entgegen, so daß ich auch in diesem Falle dieselben für Infusorien halten mußte.

Die Blutkügelchen des wirklichen Blutes zeigten dasselbe Verhalten als diejenigen aus dem Milchbrustgange, auch in sofern als die kleineren die größere Zahl ausmachten.

Fünfter Versuch.

Am 22. December 1843 wurde der Körper eines am Tage zuvor verstorbenen, vier Jahre alten Mopshundes untersucht. Das Thier war in Folge der am 18. December vorgenommenen Durchschneidung der beiden **nervi vagi** am Halse

gestorben, und hatte nach der Operation keine feste Nahrung, sondern nur etwas Wasser genossen. Die Lungen waren entzündet und zum Theil hepatisirt. Die Höhlen des Herzens und die Hohlvenen waren mit dickem, theerartigem Blute angefüllt, aus welchem sich der Faserstoff rein abgeschieden hatte. Der **ductus thoracicus** war ziemlich angefüllt, von grauweißer, etwas röthlicher Farbe. Außerhalb des Gefäßes zeigte sich die Flüssigkeit transparent, blaß röthlich, mit einem weißlichen, dünnen Häutchen versehen. Sie enthielt so viele kleine Molecülkügelchen und Infusorien, daß sie bei der ersten Betrachtung ganz daraus zu bestehen schien. Die kleinsten dieser Kügelchen hatten $^1/_{16}$ bis $^1/_{14}$ des Durchmessers der Blutkügelchen. Blutkügelchen waren in größerer Menge als in der gewöhnlichen Chylusflüssigkeit vorhanden, meistens von mittlerer Größe. Die Lymphkügelchen waren in einigen Portionen sehr sparsam, und nur von kleinem Durchmesser; in anderen Portionen war ihre Zahl größer, und obgleich die kleineren Sorten von der Größe eines $^1/_5$ bis $^1/_4$ Blutkügelchen am zahlreichsten waren, so zeigten sich doch auch die größeren an einigen Stellen in nicht unbeträchtlicher Menge, während sie in anderen Portionen der Flüssigkeit fast ganz fehlten. Die Blutkügelchen in der schwärzlichen Blutflüssigkeit des rechten Vorhofes ließen keine Abweichung entdecken; indessen zeigten sich hier verhältnißmäßig sehr viele kleine Lymphkügelchen von der Größe eines $^1/_4$ Blutkügelchen, welche theils einzeln lagen, theils auch kleine abgesonderte Conglomerate bildeten.

Dritter Abschnitt.

Von der Fortbewegung des Chylus und der Lymphe.

---

§. 75.

Die großen Saugadern liegen so verborgen und befinden sich unter so eigenthümlichen Verhältnissen, daß es nicht wohl möglich ist, die Schnelligkeit des Fortganges ihrer Flüssigkeit genau und direct zu beobachten. Wären die Saugadern die alleinigen Vermittler der Auffaugung, so würde man die Zeit der Aufnahme und des Fortganges zur Absorption dargebotener Stoffe durch das lymphatische Gefäßsystem, nach dem Zwischenraum, in welchem dieselben zur Wirksamkeit gelangen, beurtheilen können. Die venöse Absorption ist aber so überaus rasch, und die Beobachtungen über die Aufnahme und Fortführung specifischer, leicht erkennbarer Stoffe durch die Saugadern haben ein so verschiedenes und mangelhaftes Resultat gegeben, daß man kaum einigen Vortheil für die Bestimmung des Laufes der Lymphe aus diesen Versuchen ziehen kann. Eine neue und beträchtliche Schwierigkeit erregen in dieser Beziehung das von mir erwähnte Verhältniß der Saugaderursprünge zu den Capillargefäßen und der hierauf beruhende stete, ununterbrochene Uebergang von Stoffen aus dem Blute in das Lymphgefäßsystem. Selbst in den Fällen, daß die Gegenwart gewisser Stoffe, nach einer bestimmten Zeit, in einem entfernten Theile des Saugadersystems dargethan wird, muß es oftmals zweifelhaft bleiben, ob dieselben primair von den Lymphgefäßen resorbirt und darauf weiter geführt, oder ob sie zunächst durch die überwiegende auffaugende Thätigkeit der Venen in die Blutgefäße

gelangt und durch deren Vermittelung, bei Gelegenheit der Circulation, den Anfangswurzeln der Saugadern an verschiedenen Stellen des Körpers übergeben waren. Die einzigen bisherigen entscheidenden Erfahrungen hierüber sind die von mir angestellten und später anzuführenden Versuche über die Fortdauer der Absorption nach dem Tode, aus denen hervorgeht, daß die Aufsaugung und die Fortführung von Stoffen von den Anfangswurzeln der Saugadern bis zu dem obersten Theil des Milchbrustganges innerhalb weniger Minuten, selbst unter sehr ungünstigen Verhältnissen, vollbracht werden.

§. 76.

Die Bewegung der Lymphe und des Chylus kann mit der Schnelligkeit des Blutlaufes nicht in Vergleichung gestellt werden; jedoch ist nicht zu verkennen, daß dieselbe rasch, obgleich in den einzelnen Körpertheilen mit verschiedener Energie, vollbracht wird.

In den kleinen, netzartigen, klappenlosen Gefäßen ist die Forttreibung langsamer als in den größeren, gerade laufenden; schneller ist sie an den Stellen des Körpers, wo unterstützende Nebenumstände vorhanden sind, als da wo sie fast allein von dem Contractionsvermögen der Saugaderhäute abhängt. In den Extremitäten scheint die Bewegung der Lymphe sehr rasch von Statten zu gehen, da die Saugadern dieser Theile unmittelbar nach dem Tode sich in einem so verengerten Zustande befinden, daß sogar ihre Aufsuchung nicht ohne viele Mühe geschieht, während sowohl aus ihrem Verhalten im injicirten Zustande, als auch aus der Weite der Saugaderstämme des Beckens und der Inguinalgegend hervorgeht, daß die Lymphgefäße der Extremitäten eine ansehnliche Menge Lymphe führen.

Aber selbst da, wo die Bewegung größtentheils der Zusammenziehungskraft der Gefäßhäute überlassen ist, geschieht dieselbe keinesweges langsam. Bei Thieren, welche während der Verdauung getödtet und geöffnet werden, sieht man die von Chylus strotzenden Gefäße des Mesenterium mit jeder Secunde enger werden, und nicht selten entleeren sie sich innerhalb weniger Augenblicke, schon bevor man im Stande gewesen ist sie genau zu betrachten. Ich habe mitunter im ersten Moment der Eröffnung des Bauches die Chylusgefäße strotzend angefüllt, aber sich so schnell entleeren gesehen, daß sie wie verschwunden waren, noch ehe ich den Bauch völlig geöffnet und die Gedärme in Ordnung gelegt hatte. Hierbei scheint die Beschaffenheit des Inhaltes nicht gleichgültig zu sein; dünne, reizende Flüssigkeiten z. B. warmes Wasser, dünne, erwärmte Leimauflösung, werden schneller fortbewegt als andere.

Die Schnelligkeit der Lymphbewegung steht ferner im Verhältniß zu dem Grade der Anfüllung der Gefäße. Bei Hunden, die einige Tage alt waren und viele Milch gesogen hatten, habe ich den Chylus aus dem angestochenen, zuvor nicht unterbundenen ductus thoracicus im Bogen, wie das Blut aus einer Vene, hervorspringen gesehen. Astley Cooper fand bei mit Milch gefütterten Hunden den unteren Theil des Milchbrustganges geplatzt, wenn er dessen oberes Ende auch nur wenige Minuten zusammengedrückt hatte [1]).

1) Three Instances of Obstruction of the Thoracic Duct, with some experiments, shewing the Effects of tying that Vessel. By Mr. Astley Cooper in Medical Records and Researches, selected from the papers of a private medical Association. London 1798. 8. pag. 110.

Ist die Anfüllung geringer, so rinnt die Flüssigkeit langsamer aus, aber im ersten Augenblick allemal weit schneller als das Blut aus einer gleich großen Vene.

Zugleich richtet sich die Lymphbewegung nach dem jedesmaligen Stande und Grade der allgemeinen Lebenskräfte, und aus diesem Grunde kann nicht bezweifelt werden, daß die Flüssigkeit der Saugadern, bei völliger Integrität des Organismus um ein Bedeutendes schneller fortgeleitet wird, als man bei Vivisectionen oder anderen Untersuchungen an lebenden Thieren wahrnimmt, deren Lebenskräfte theils durch die gewaltsamen Anstrengungen zum Widerstande, theils durch den unvermeidlichen Blutverlust, theils durch die Beeinträchtigung wichtiger Lebensfunctionen rasch und beträchtlich geschwächt werden.

Außerdem verdienen als Hauptmomente für die Fortbewegung der Saugaderflüssigkeit folgende fünf genannt zu werden:

§. 77.

1. Die große Elasticität der Saugadern, deren Sitz hauptsächlich die Fasern der innersten Haut sind. Schon früher ist der auffallenden Aeußerungen derselben nach dem Tode Erwähnung geschehen; während des Lebens und bei völliger Integrität der Gefäße muß ihre Wirkung noch beträchtlicher sein. Am größten ist sie wohl in den kleineren Gefäßen, welche sich bei der Entleerung gänzlich und fadenartig zusammenziehen, während die größten Hauptstämme nach dem Tode oftmals eine mehr schlaffe, venenartige Beschaffenheit zeigen. Bei diesem Verhältniß der Elasticität der kleineren zu derjenigen der größeren Gefäße erklärt es sich, daß die, in unzählbarer Menge vorhandenen, feinen Anfangsgefäße im Stande

sind, ihre Flüssigkeit in einer bestimmten Richtung gegen die einen geringeren Widerstand leistenden, größeren Canäle zu treiben. Die Aeußerung der Elasticität nimmt mit der stärkeren Anfüllung zu und das Hervorspringen der Flüssigkeit aus angestochenen, stark angefüllten Saugadern wird durch dieselbe bewirkt.

§. 78.

2. Die der äußeren, aus Längen- und Querfasern bestehenden Gefäßhaut inwohnende, lebendige Zusammenziehungskraft, in Ansehung deren ich auf das §. 39. Gesagte verweise. Dieselbe wird unterhalten durch das in beträchtlicher Menge den Saugaderhäuten zugeführte Blut, dessen Quantität sich nach den jedesmaligen Umständen richtet. Bei mehreren Beobachtungen ist ausdrücklich von mir erwähnt worden, daß die Saugaderhäute ganz roth gewesen, und in dieser Hinsicht unterscheiden sie sich wesentlich von den Häuten der Blutgefäße, deren Farbe und Blutreichthum solchen schnellen Veränderungen nicht ausgesetzt sind. Als Theil der allgemeinen Lebenskraft erleidet sie, in Harmonie mit dem übrigen Organismus, mancherlei andauernde oder vorübergehende Veränderungen; ihre Wirksamkeit steht unter dem anregenden und leitenden Einflusse des Nervensystems und zu der Menge und Beschaffenheit der aufgenommenen Flüssigkeit in Verhältniß.

§. 79.

3. Die Klappen der Saugadern, deren Nutzen und Bestimmung für den Menschen und diejenigen Thiere, in welchen alle Saugaderflüssigkeit nur vermittelst weniger Hauptstämme dem Blute zufließt, und auf dem Wege dahin durch

zahlreiche Drüsen getrieben werden muß, unter anderen auch durch den Umstand angedeutet werden, daß bei anderen Thieren, welchen die Saugaderdrüsen fehlen, und in denen dem lymphatischen Fluidum an mehreren Stellen der Ausweg in die Venen frei steht, die Klappen entweder gänzlich mangeln, oder nur in sehr unvollkommener Weise angetroffen werden. Uebrigens scheinen sie auch bei den warmblütigen Säugethieren nicht an allen Stellen des Körpers dieselbe Bildung und namentlich das Verschließungsvermögen in den großen, sehr beträchtlichen Erweiterungen ausgesetzten Saugaderstämmen des Unterleibes nicht unter allen Umständen vollständig zu besitzen. In frisch getödteten Thieren habe ich nicht selten nach Unterbindungen des Milchbrustganges den reichlich zuströmenden Chylus, aus den eigentlichen Chylusgefäßen des Unterleibes abwärts in die Lymphgefäße und eine Strecke lang in denselben herab, vor den Klappen vorbei treten gesehen.

§. 80.

4. Die Respiration oder eigentlich die bei dem Athemholen Statt findende Bewegung des Brustkastens und die abwechselnd eintretende Erweiterung und Verengerung der Brusthöhle. Der Mechanismus der Respiration übt einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Blutbewegung; während des Einathmens strömt das Blut der Lungenarterie mit Leichtigkeit durch die ausgedehnten Lungen, und das gegen die Hohlvenen dringende Blut der peripherischen Venen findet einen geringeren Widerstand: dasselbe wird gleichsam gegen die sich erweiternde Brusthöhle hingezogen. Eine fortgesetzte starke Exspiration ist zunächst mit einer sehr beträchtlichen Volu=

menverminderung der Lungen [1]) und Verengerung und Verkürzung der Lungenblutgefäße verbunden, welche eine Erschwerung des Blutfortganges in der Lungenarterie zur Folge haben, und außerdem wird dem Andrange des Blutes der peripherischen Venen gegen die Hohladern durch die Raumverminderung der Brusthöhle ein stärkerer Widerstand entgegen gesetzt. Die Wirkung der Respiration beschränkt sich nicht auf die dem Brustkasten benachbarten Halsvenen, sondern erstreckt sich auch auf entferntere Theile bis zu den Venen des Gesichts und den in der Schädelhöhle befindlichen, großen venösen Canälen. Es ist also wohl nicht zu bezweifeln, daß der Respiration ein ähnlicher Einfluß auf die Bewegung der Lymphe in dem Milchbrustgange, den Intercostalstämmen, den Lymphgefäßen des Halses und des Unterleibes, wenigstens bis zu den nächsten Drüsen, mittelbar aber sogar noch über die Drüsen hinaus zusteht. Alles dieses läßt sich durch Versuche an lebenden und an frisch getödteten Thieren erweisen.

§. 81.

5. Die Muskelbewegung. Die Erfahrung, daß die Bewegung der Muskeln das Fortschreiten des Blutes nicht bloß in den kleineren Gefäßen der Muskelsubstanz, sondern auch in den benachbarten Geweben und den nahe liegenden größeren Venen wesentlich unterstützt, was sich unter anderen durch das verstärkte Ausströmen des Blutes aus Aderlaßwunden

---

1) Vgl. hierüber den Auszug aus meiner von der hiesigen Königl. Societät der Wissenschaften im J. 1827 gekrönten Preisschrift: De capacitate pulmonum etc. in Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1828. № 1. pag. 83 ff.

bei der jedesmaligen Bewegung der Finger offenbart, stellt es außer Zweifel, daß auch die Bewegung der Saugaderflüssigkeit, nicht minder in den größeren, wie in den kleineren Gefäßen, durch die Contractionen und Form- und Volumenveränderungen der Muskeln beträchtlich gefördert wird. Bei kurz zuvor getödteten Thieren kann man sich leicht überzeugen, daß jeder Druck auf die Muskeln des Halses, jede Bewegung des Zwerchfells, jede Veränderung der Lage der Leber, des Magens, der Gedärme das reichliche Ausfließen der Lymphe aus den Halssaugadern und dem Milchbrustgange beschleunigen, und die aufmerksame Untersuchung der Lage und Anheftungsweise des Milbrustganges gewährt eine die kleine Mühe wahrhaft belohnende Ansicht der wunderbar zweckmäßigen Sorgfalt, mit welcher die Natur sich bestrebt hat, die Fortleitung der Flüssigkeit durch die Wirkung benachbarter muskulöser Organe und anderer beweglicher oder ihren Umfang schnell verändernder Theile zu unterstützen und zu sichern.

Dritter Theil.

Von der Aufsaugung der Saugadern.

Erster Abschnitt.

Von der Aufsaugung im Allgemeinen.

§. 82.

Die dem Secretionsprocesse dienenden Häute nehmen, vermittelst einer Art Ansaugung oder einer, bestimmten Gesetzen untergeordneten, Imbibition, aus dem durch sie hinströmenden Blute flüssige Stoffe in sich auf, welche sie, als sichtbare Secrete auf ihrer freien, der Höhlung zugekehrten Fläche absetzen. Die Beschaffenheit der Secretionsproducte wird also durch die Zusammensetzung der Stoffe bestimmt, welche aus dem dargebotenen Blute in das innere Gewebe der absondernden Häute gelangen.

Diese Stoffe richten sich: 1. nach der Beschaffenheit des Blutes, als der die Grundbestandtheile aller zu secernirenden Flüssigkeiten enthaltenden Materie; 2. nach der eigenthümlichen materiellen Zusammensetzung und Organisation und 3. nach dem verschiedenartigen, unter dem Einfluß der Lebenskräfte wandelbaren, Cohäsionsgrade der für das Absonderungsgeschäft bestimmten Membranen.

Der am schwierigsten zu erklärende Umstand ist das zum Vorschein Kommen der Secrete an der inneren Fläche der Häute, oder der Eintritt der Flüssigkeiten aus der Membran in die Höhle.

§. 83.

Indem die secernirende Membran allmälig, aus dem Blute, vermöge der Attraction, mit den ihrem jedesmaligen Lebenszustande entsprechenden, flüssigen Stoffen sich anfüllt, wird eine Aufschwellung ihres Gewebes bewirkt. Diese Vollsaugung hat Grenzen, welche sie im normalen Zustande nicht überschreitet.

Die Gewebe aller absondernden Häute, des Zellstoffs, der äußeren Haut u. a. m. besitzen ein lebendiges Zusammenziehungsvermögen, durch welches sie sowohl äußeren, als auch inneren ausdehnenden Momenten Widerstand entgegensetzen und, nach vorhergegangenen Ausdehnungen, auf einen engeren Raum sich zusammen zu ziehn im Stande sind. Das Zusammenziehungsvermögen wird durch die, in Folge der Imbibition entstandene, mechanische Anspannung der Gewebsfasern, durch die eingesogenen, quantitativ und qualitativ als reizende Momente wirkenden Stoffe, und durch den, der Secretion vorhergehenden und während derselben fortdauernden, vermehrten Blutandrang, durch welchen alle Lebenskräfte eine verstärkte Anregung erfahren, zur Thätigkeit bestimmt, und dabei durch den Einfluß des Nervensystems geleitet.

Die Wirkung der unmerklichen Zusammenziehung ist ein Druck auf die in das Gewebe aufgenommene Flüssigkeit, welche deshalb nach einer und zwar derjenigen Seite hin weichen muß, wo der Widerstand am geringsten ist. Dieses ist der Fall an der inneren Seite, theils weil die innere Fläche aller

Secretionshäute weicher als die äußere ist, theils weil letztere mit der umgebenden Substanz in genauer Verbindung steht, während die innere, freie Fläche, der gegenüberstehenden Gefäßwand zugekehrt, verhältnißmäßig eine geringere Unterstützung hat.

Die weitere Forttreibung der endlich in die Höhle der Gefäße gelangten Flüssigkeit geschieht durch die Contraction des ganzen Canals.

§. 84.

Diesem Proceß der Absonderung dürfen die Vorgänge bei der Aufsaugung gleich gestellt werden. In dem früher Gesagten ist der Beweis geliefert, daß die absorbirenden Gefäße an ihrem Ursprunge, vielleicht auch in weiterer Ausdehnung, aus dem Blute Stoffe aufnehmen, welche nach dem jedesmaligen Zustande des Organismus beträchtliche Verschiedenheiten wahrnehmen lassen. Dieser Vorgang ist eine wahre Secretion.

Außerdem nehmen die absorbirenden Canäle aus den ihre äußeren Wandungen berührenden, nicht in Gefäßen enthaltenen, mehr oder weniger flüssigen Materien Stoffe in sich auf, deren Eindringen in die Substanz ihrer Häute durch eine, von dem veränderlichen Grade der Cohäsion und von der organischen Zusammensetzung des Gewebes derselben abhängige, specifische Attraction bedingt wird. Jene Stoffe gelangen auf diese Weise bis an die innere Oberfläche der Canäle. Ihr Hervortreten an der inneren Fläche und in die Höhle der Gefäße wird, auf ähnliche Weise wie bei den Secretionscanälen, durch eine Zusammenziehung der Gewebsfasern der die Saugadern zusammensetzenden Häute bewirkt. Vielleicht mag der Eintritt mancher Stoffe zugleich durch die Wirkung einer

chemischen Affinität begünstigt werden, indem die aus dem Blute allmälig in die Saugadern gelangten Theile auf gewisse Partikeln der umgebenden Flüssigkeit einen anziehenden Einfluß ausüben. Einem derartigen Hindurchdringen mancher Stoffe sind die Saugaderhäute eben sowohl als andere membranöse Theile unterworfen. Wenn man das eine Ende eines Hundedarms unterbindet, durch das andere eine Auflösung von eisenblausauerem Kali in die Darmhöhle einsprützt, und hierauf den doppelt unterbundenen Darm in warmes Wasser legt, so wird nach einiger Zeit nicht bloß die äußere Fläche desselben durch die Berührung mit salzsauerem Eisenoxyd blau, sondern auch das den Darm umgebende Wasser zeigt dieselbe Reaction. Desgleichen, wenn man bei einem kurz zuvor getödteten Thiere eine Auflösung von eisenblausauerem Kali in den Darm sprützt, und den unterbundenen Darm wieder in die Bauchhöhle zurücklegt, so färbt sich nach sehr kurzer Zeit die äußere Darmfläche blau, wenn man sie mit salzsauerem Eisenoxyd berührt. Die völlige Durchdringung der Darmhäute geht hieraus hervor.

Eine Bestätigung dieser Thatsache habe ich noch jüngst beobachtet. Am 9. April 1844, zwei und eine halbe Stunde nach dem Tode eines Hundes, nachdem die leeren Gedärme zwei Stunden frei an der Luft gelegen hatten, wurde ein langes ungeöffnet gelassenes Stück derselben am unteren Ende mehrfach unterbunden, und sodann der Darm, um die etwa noch vorhandene Lebenskraft zu zerstören, eine halbe Stunde lang in kaltem Wasser aufbewahrt. Bei der Untersuchung wurde nun auch keine Bewegung mehr wahrgenommen. Hierauf wurde eine erwärmte Auflösung von drei Drachmen eisenblausauerem Kali in vier Unzen destillirten Wassers in das obere Ende, mittelst eines tief eingesteckten Trichters, so sorg=

fältig eingeflößt, daß die Flüssigkeit durchaus nicht mit der äußeren Darmfläche in Berührung kommen konnte. Das lange Darmstück wurde nur sehr mäßig durch die angegebene Quantität gefüllt, und nachdem das obere Ende in kleinen Entfernungen drei Mal unterbunden war, so in eine leere Schale gelegt, daß beide Darmenden außerhalb des Gefäßes weit herabhingen, und also nur der mittlere Theil des Darms sich innerhalb der Schale befand. Sodann wurde letztere mit lauwarmem Wasser gefüllt. Nach einigen Minuten versetzte ich mehrere Portionen dieses Wassers in verschiedenen Gläsern mit salzsauerem Eisenoxyd, um zu erfahren, ob dasselbe, der angewandten Vorsicht ungeachtet, dennoch mit dem eisenblausaueren Kali verunreinigt sei. Hierbei zeigte sich jedoch keine Spur von blauer Färbung. Ungefähr zwölf bis funfzehn Minuten nach der Einflößung wurden mehrere Darmtheile aus dem Wasser hervorgehoben und mit salzsauerem Eisenoxyd betupft, wodurch ihre Oberfläche sogleich blaßblau gefärbt wurde. Zugleich wurden auch mehrere Portionen des umgebenden Wassers mit demselben Reagens versetzt; jedoch zeigte sich keine blaue Färbung. Dieses beweist, daß die Darmhäute schon in jener kurzen Zeit von dem blausaueren Kali durchdrungen waren, aber nicht in so großer Menge, daß dasselbe auch dem Wasser hatte mitgetheilt werden können, so wie auch daß kein Versehen bei dem Versuche Statt gefunden hatte. Als aber nach einem Zwischenraum von etwa fünf Stunden das Wasser wieder untersucht wurde, färbte sich dasselbe sogleich dunkelblau, und es bildete sich auch ein blauer Niederschlag. Der von Neuem an mehreren Stellen mit Eisenoxyd betupfte Darm färbte sich nun auch augenblicklich dunkelblau und weit stärker als zuvor. Das eisenblausauere Kali hatte also die Darmhäute so vollständig durch-

drungen, daß es sich sogar in beträchtlicher Menge dem umgebenden Wasser mitgetheilt hatte.

Obgleich nun bei diesem Erfolge zu berücksichtigen ist, daß die mit dem Tode eintretende Erschlaffung und Zusammenhangsverminderung der organischen Substanz eine solche, allgemeine Durchdringung begünstigt, so liegen doch auch dieser Erscheinung die, als besonders wichtig für die Absorption hervorgehobene, Permeabilität der Membranen für Flüssigkeiten und die Wirkung einer chemischen Attraction zum Grunde. Im normalen Zustande während des Lebens findet insofern eine Modification Statt, daß der, durch die Vermittelung der Lebenskraft vermehrte, organische Zusammenhang die allgemeine, gleichmäßige Durchdringung der Darmhäute hindert, und nur für den Proceß der Absorption besonders günstig eingerichtete, weiche, poröse, leicht durchdringbare Theile die dargebotenen Flüssigkeiten ganz oder theilweise in sich aufnehmen. An solchen leicht durchdringbaren Gebilden zeigt sich das Ein- und völlige Durchdringen sie berührender Flüssigkeiten schon während des Lebens, welches sich bei anderen, compacteren Organen in seinem ganzen Umfange erst nach dem Tode zeigt. Die Blut- und Lymphgefäße besitzen diese Eigenschaft in vorzüglichem Grade. Interessante Versuche von Magendie haben das schnelle Hindurchdringen mancher Stoffe durch die unverletzten Häute der Blutgefäße bei lebenden Thieren bewiesen, und ein gleiches Verhalten der Häute der Saugadern geht aus meinen, später anzuführenden Beobachtungen über die Absorption, namentlich aber aus der schon hier zu erwähnenden Erfahrung hervor, daß wenn man Thiere, denen eine Auflösung des eisenblausaueren Kali in den Magen gebracht war, tödtet, schnell die Bauchhöhle öffnet und die Chylusgefäße mit salz-

sauerem Eisenoxyd betupft, die im Inneren dieser Gefäße befindliche Flüssigkeit fast im Augenblick der Berührung blau wird.

§. 85.

Die Aufnahmsfähigkeit einer Substanz in das System der Saugadern hängt von drei Umständen ab:

1. die zur Aufnahme in die Saugadern bestimmte Materie muß, ihrer Natur nach, einer fast vollständigen Auflösung fähig sein;
2. dieselbe darf die Häute der absorbirenden Gefäße nicht auf eine Weise afficiren, die ihrem tieferen Eindringen in das Gefäßgewebe hinderlich ist;
3. sie muß von solcher Beschaffenheit sein, daß sie geradezu von den Häuten der Saugadern angezogen wird, oder sie muß mit anderen, zur Aufsaugung paßlichen, Säften in so innige Verbindung treten, daß den Häuten der Lymphgefäße eine Abtrennung derselben unmöglich gemacht, und ihnen der fremdartige Stoff zugleich mit anderen Säften gleichsam aufgedrungen wird.

Die Zahl der absorptionsfähigen Stoffe ist sehr ansehnlich. Daß dieselben absolut flüssig sein müssen, ohne irgend eine Art von Kügelchen zu enthalten, ist weder erwiesen, noch, aus den angegebenen Gründen und mitgetheilten Beobachtungen, wahrscheinlich. Der Eintritt zahlreicher Milch- und anderer Kügelchen von verschiedener Größe in die Chylusgefäße des Darmcanales beweist sogar das Gegentheil mit überzeugender Gewißheit. Die äußerste Grenze in der Absorption von Kügelchen ist noch unbekannt, aber es können Kügelchen, welche größer als Blutkügelchen sind, aufgesogen werden. Je nachdem nun die im Körper vorhandenen Be-

dingungen zur Aufsaugung während der Dauer des Lebens, eine Veränderung erfahren, zeigt auch die Absorption, in Ansehung ihres raschen von Statten Gehens und der Quantität und Qualität der aufzunehmenden Stoffe, beträchtliche Veränderungen, und wie in Krankheitszuständen andere Functionen gewissen Modificationen ausgesetzt sind, und häufig die Secrete offenbar abnorme Eigenschaften besitzen, so kommen auch in der Ausübung des Absorptionsgeschäftes krankhafte Abweichungen vor, unter deren Einfluß Stoffe resorbirt werden können, welchen die Lymphgefäße den Eintritt in ihre Höhle zu anderen Zeiten versagen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Aufsaugung der Chylusgefäße.

---

§. 86.

Die Ernährung des menschlichen Organismus kann durch eine große Menge äußerlich verschiedener Materien, welche aber zu der schon vorhandenen körperlichen Masse theilweise in einem Affinitätsverhältnisse stehen müssen, erreicht werden. In den Nahrungsmitteln sind die der Bildung der organischen Substanz zusagenden mit anderen, weniger tauglichen Bestandtheilen in verschiedenem Grade von Festigkeit verbunden, so daß die Abscheidung und Entfernung letzterer in vielen Fällen nur allmälig und mittelst wiederholter Läuterungen geschehen kann. Die Saugadern des Verdauungsapparates müssen deshalb ein ausgedehntes Absorptionsvermögen besitzen. Ihrer Natur nach haben sie für gewisse, der Erhal-

tung und dem Wachsthum des Körpers besonders zuträgliche Stoffe eine Vorliebe, sind aber nicht im Stande, eine schnelle, sorgfältige Abtrennung des Fremdartigen oder weniger Assimilirbaren vorzunehmen. Aus diesem Grunde nehmen sie Alles auf, was entweder mit der eigentlich assimilirbaren Materie in eine innige Verbindung gerathen ist, oder in das innere Gewebe ihrer Häute einzudringen vermag. Im Voraus also ist zu erwarten, daß viele Eigenschaften der Nahrungsmittel, welche nicht an einzelnen unlösbaren Bestandtheilen haften, sondern sich der aufgelösten Flüssigkeit mittheilen, auch dem aufgesogenen Chylus anhängen.

Der Grad der Aehnlichkeit des Chylus mit den dem Verdauungsapparate übergebenen Stoffen hängt theils von der völligen Lösbarkeit der letzteren, theils von dem Grade der Anziehung ab, welche die Saugaderwurzeln ausüben. Das Anziehungsvermögen ist eine veränderliche Eigenschaft, und beruhet auf dem Bau und der Dichtigkeit des Gewebes, in denen mancherlei Modificationen während des Lebens eintreten, und auf dem gleichfalls veränderlichem Blutreichthum und dem Nerveneinfluß. Hierdurch ist es zu erklären, daß die Saugadern des Magens fast unter allen Umständen nur eine limpide, wasserhelle Flüssigkeit enthalten, die des Darmcanales aber eine glänzend milchweiße, eine weniger concentrirt weiße, eine grau weiße oder eine blaß graue Flüssigkeit von verschiedener Consistenz aus den Nahrungsmitteln aufnehmen, und daß diese Gefäße an den verschiedenen Darmabtheilungen, auch nach der reichlichen Darreichung leicht löslicher, mit vieler Milch getränkter Nahrungsstoffe, eine merklich abweichende Farbe zeigen. Ohne Zweifel ist der Umstand, daß viele der nahrhafteren Bestandtheile des Genossenen in dem oberen Abschnitt der dünnen Gedärme absorbirt werden und

das in den unteren Theil Gelangende oftmals aus weniger assimilirbaren, nicht gehörig aufgelösten Speiseresten besteht, hierbei von Bedeutung; die Annahme eines verschiedenartigen Auffaugungsvermögens der einzelnen Darmabtheilungen wird jedoch durch die oben mitgetheilte Beobachtung, daß die Saugadern des Anfanges der dicken Gedärme bei sehr reichlich ernährten Hunden voller und weißer als die von dem unteren Theile der dünnen Gedärme entspringenden Chylusgefäße sind, unterstützt.

§. 87.

Die Saugadern des Magens, welche sehr zahlreich und geräumig sind, scheinen wahre **vasa lymphatica** zu sein. Sie erscheinen im angefüllten Zustande fast immer wasserhell, und ihre Verrichtung bezieht sich daher vorzugsweise auf die Absorption in den Magen gelangter flüssiger und wässriger Stoffe, oder der eigentlichen Getränke. Ob sie auch fettige und andere nahrhafte Materien absorbiren, ist bis jetzt noch nicht ausgemacht, darf aber angenommen werden, wenn dieselben sich in einem höchst aufgelösten, durch wässrige Flüssigkeiten sehr verdünnten Zustande befinden. Daß sie spirituöse und andere in Wasser vollkommen lösbare und sich innig mit demselben verbindende Materien auffaugen, ist nicht zu bezweifeln. Ihr Absorptionsvermögen ist jedoch, insofern dasselbe sich hauptsächlich auf sehr dünne Flüssigkeiten bezieht, ein begrenztes zu nennen.

§. 88.

Ungleich größer und ausgedehnter ist das Absorptionsvermögen der Saugadern des Darmcanales, welches zum Theil auf einer besonderen Organisation derselben und ihrer

Anfangswurzeln beruhet. Für die Texturverschiedenheit der Chylusgefäßhäute läßt sich theils das eigenthümliche, gleichsam schwammige Ansehn der Darmzotten unter dem Mikroskop anführen, theils deutet auch der Umstand darauf hin, daß die Häute selbst der größeren, in dem Mesenterium verlaufenden Chylusgefäße, so wie auch der großen, aus den Mesenterialdrüsen hervortretenden, Chyluscanäle auffallend weicher und zerreißbarer als die übrigen Saugadern sind. Ihre völlige Reinigung von allem Zellgewebe erfordert besondere Vorsicht.

Im angefüllten Zustande haben sie gemeiniglich eine von den Saugadern des Magens sehr abweichende Farbe, auch führen sie eine dicklichere Materie, welche nicht etwa aus rein wässrigen, absolut flüssigen Stoffen besteht, sondern Kügelchen in großer Menge enthält, welche mit denen des, in der Höhle des Darmcanales enthaltenen, Speisebreies auffallende Aehnlichkeit haben. Aus den von mir angestellten, vergleichenden Untersuchungen des Chylus und des Darminhaltes junger Thiere, nach Milchfütterung, geht hervor, daß bei reichlicher Ernährung alle Sorten wahrer Milchkügelchen in der Flüssigkeit des Milchbrustganges constant und in beträchtlicher Menge vorkommen. Eine noch größere Aehnlichkeit hat sich zwischen dem Chylus der mesenterischen Saugadern und dem Inhalt der Gedärme sowohl bei jungen, mit Milch ernährten, als auch bei erwachsenen, mit verschiedenartigen Nahrungsmitteln gefütterten Thieren herausgestellt. Diese wiederholten Erfahrungen erheben es zur Gewißheit, daß die Chylusgefäße des Darmcanales das Vermögen, nicht bloß rein flüssige, sondern auch mit einer bestimmten Form versehene Partikeln der Nahrungsmittel zu absorbiren und dem Blute zuzuführen, besitzen.

In Folge dieses großen Auffaugungsvermögens ist es nicht wahrscheinlich, daß irgend ein absorptionsfähiger Stoff längere Zeit in dem Darmcanale verweilen kann, ohne daß eine größere oder geringere Menge desselben in die Chylusgefäße gelangt. Die Quantität der in einer bestimmten Zeit aufzunehmenden Materie wird zum Theil von dem mehr oder minder vollständigen Zusammentreffen der die Aufsaugung im Allgemeinen bedingenden Umstände, zum Theil von dem Verhältniß, in welchem die dargebotenen Stoffe zu dem Blute und der aus dem Blute in die Wurzeln der Chylusgefäße eintretenden Flüssigkeit stehen, und endlich von der Schnelligkeit und dem Umfange abhängen, mit welchen die Capillarblutgefäße des Darmcanales dieselbe anziehen, in sich aufnehmen, und also an ihrer Verminderung und Entfernung sich betheiligen.

§. 89.

Das Aufsaugungsvermögen der Saugadern des Darmcanales ist, in Folge der besonderen Organisation ihrer Anfangswurzeln, ausgedehnter als dasjenige der Venen, jedoch ist seine Aeußerung langsamer, weil der Eintritt gewisser Stoffe in das venöse Gefäßsystem durch die Anziehung des durchströmenden, sich in jedem Augenblick erneuernden Blutes in hohem Grade befördert wird. Manche Stoffe werden von den Venen so schnell und reichlich absorbirt, daß sie, im Fall sie nicht in großer Menge genossen waren, gänzlich aus dem Verdauungscanale verschwinden, bevor es den Saugadern möglich geworden ist, auch sich einen Theil in hinlänglich wahrnehmbarer Menge anzueignen. Dieses ist der Fall mit manchen Salzen, Säuren, wässrigen, spirituösen und flüchtigen Flüssigkeiten, welche von dem Blute begierig angezogen

werden. Die überaus schnelle, fast augenblickliche, allgemeine Wirkung mancher Getränke und Arzneistoffe, welche durch die Aufsaugung der Saugadern nicht erklärt werden kann, beruhet hierauf. Die Chylusgefäße absorbiren auch diese Flüssigkeiten und denselben beigemischte, fein vertheilte, aufgelöste specifische Stoffe, allein sie bedürfen dazu einer etwas längeren Zeit, und, wegen der fortwährenden Entleerung und Erneuerung des Inhaltes, wird es nicht immer möglich sein insbesondere schwerer zu erkennende Substanzen in denselben nachzuweisen. Vor den Blutgefäßen haben sie voraus, daß sie auch Stoffe, welche von dem Blute nur schwach oder gar nicht angezogen werden, in sich aufnehmen, wohin namentlich schleimige und fettige Materien, welche einen Hauptbestandtheil der wirklichen Nahrungssäfte ausmachen, gehören. Während also die Chylusgefäße sich Alles, was einen gewissen Grad der Verflüssigung erreicht hat, aneignen, bezieht sich die beschränktere Absorptionskraft der Venen nur auf solche Materien, welche an und für sich die Eigenschaft haben die thierischen Häute zu durchdringen, und auf welche das Blut insgesammt oder einzelne Theile desselben eine chemische Anziehung ausüben.

§. 90.

Man hat durch Versuche die Stoffe, deren Aufsaugung den Chylusgefäßen möglich ist, näher zu bestimmen sich bemühet, und den aufsaugenden Gefäßen des Verdauungsapparates, je nach dem Erfolge, ein weites oder beschränktes Absorptionsvermögen beigelegt.

Die Anstellung solcher Versuche, wenn man aus ihnen einen allgemeineren Schluß ziehen will, erfordert die größte Vorsicht. Da die Venen viele Stoffe in beträchtlicher Menge aus der Darmhöhle absorbiren, und ein ununterbrochener

Uebertritt von Bluttheilen aus den Capillar- in die Lymphgefäße Statt findet, so kann sogar die Auffindung von Partikeln der dem Darmcanal übergebenen Materien in dem Milchbrustgange nicht immer als Beweis gelten, daß dieselben durch Vermittlung der Chylusgefäße dahin gelangt waren. Auf der anderen Seite verdient aber auch berücksichtigt zu werden, daß durch die Chylusgefäße dem Milchbrustgange in geringer Menge zugeführte Stoffe, z. B. Farbepartikeln, durch die hier eintretende Vermengung mit vieler, mehr oder weniger gefärbter Lymphe nicht bloß eine größere Vertheilung, sondern auch eine Art Verhüllung erfahren, und daß manche Materien innerhalb der Gefäße mit den schon vorhandenen Säften eine so innige, schwer trennbare Verbindung eingehen, daß ihre Gegenwart durch die gewöhnlichen Reagentien und durch einfache chemische Operationen nicht angezeigt werden, und es also nicht in allen Fällen als leicht angesehen werden darf, aus den Untersuchungen des Saftes des Milchbrustganges ein bestimmtes Urtheil über die Aufsaugbarkeit gewisser Materien zu fällen. Die Beobachtungen müssen auch auf die Chylusgefäße des Darmcanales und des Mesenterium ausgedehnt werden, deren geringer Umfang und schnelle Entleerung nicht selten eine genaue Ermittlung des Inhaltes verhindern. Da ferner der Eintritt der Aufsaugung sich theils nach der verschiedenen Beschaffenheit der dargebotenen Substanzen, theils nach dem jedesmaligen Körperzustande richtet, so erheischt auch die Wahl des richtigen Zeitpunktes zur Untersuchung eine besonnene Ueberlegung.

§. 91.

Die Aufsaugung der Chylusgefäße bildet den Hauptzweck des ganzen Verdauungsapparates und die genauere, gründ-

liche Bestimmung des Umfanges dieses Vermögens ist für die richtige Würdigung der Bedeutung des Saugadersystems unerläßlich. Aus den von mir mitgetheilten Beobachtungen über den Chylus geht hervor, daß derselbe nicht unter allen Umständen eine gleiche innere Beschaffenheit besitzt, sondern daß er sich nach den jedesmaligen Nahrungsmitteln richtet, und daß sogar wirkliche Partikeln der den Verdauungsorganen übergebenen Stoffe in ihm zu erkennen sind. Hierbei erhebt sich die Frage, ob diese Materien, bei ihrem Eintritt in die Chylusgefäße, eine solche Läuterung erfahren, daß alles Untaugliche zurückbleibt, und nur wahrhaft nützliche, brauchbare Theile auf diesem Wege in das Innere des Organismus gelangen, oder ob den Chylusgefäßen ein solches genaues Unterscheidungs- und Abtrennungsvermögen nicht zusteht, und sie vielmehr so sehr zur Absorption geneigt sind, daß sie alles hinlänglich Aufgelöste, ohne Unterschied auf Zweckmäßigkeit, aufsaugen? Da nach den gewöhnlichen Nahrungsmitteln der Grad der Nutzbarkeit der in den Saugadern enthaltenen Flüssigkeit schwer zu bestimmen ist, so kann diese Frage nur aus dem Verhalten der Chylusgefäße unter solchen Umständen, in denen dem Darmcanal leicht erkennbare, specifische, zur Ernährung untaugliche Materien dargeboten waren, entschieden werden.

§. 92.

Die zu diesem Zweck mit Farbestoffen, Salzen und Metallen angestellten Versuche haben verschiedene Erfolge gehabt und zu entgegensetzten Ansichten Veranlassung gegeben. Ich halte es deshalb nicht für unpassend, die bisherigen Erfahrungen, denen ich meine eigenen Untersuchungen anreihen werde, aufzuzählen.

Den ersten Versuch, in welchem der Uebergang von Farbestoffen aus dem Darmcanal in die Chylusgefäße beobachtet worden ist, berichtet Martin Lister. Nachdem er schon früher mehrere Untersuchungen, ohne einen solchen Erfolg, angestellt hatte [1]), erneuerte er im Jahre 1682 das Experiment in folgender Weise. Einem Hunde, welcher vierzig Stunden gefastet hatte, gab er etwas Fleisch ohne Wasser, öffnete nach fünf Stunden den Unterleib, machte einen Einschnitt in das **jejunum** und injicirte etwa 12 Unzen einer erwärmten und mit Wasser verdünnten Indigotinctur. Als er drei Stunden später das Thier untersuchte, zeigten sich in dem Mesenterium viele Milchgefäße von azurblauer Farbe, und als er einige der größern Gefäße einschnitt, sah er einen dicklichen, bläulichen Chylus hervorquellen [2]). Da Lister früher das Nichtgelingen seiner Versuche so freimüthig mitgetheilt hatte, so verdient der Erfolg dieses letzten Experiments um so größere Beachtung.

Die Bekanntmachung dieser Erfahrung veranlaßte **Dr.** William Musgrave unmittelbar nachher, im Monat März 1682, den Versuch an drei Hunden zu wiederholen. Dem einen sprützte er etwa zwölf Unzen einer Auflösung von

---

1) Philosophical Transactions. Vol. VIII. for the Year 1673. Numb. 95 pag. 6061. 62. »The success was so constant, that we cannot say, we ever did find the least discolouring of the chyle on the other side of the Guts, that is within the lacteous Veins, but ever white and uniform. Whence we judge it not very feasable to tinge the Venal chyle in a well and sound animal.«

2) Philosophical Transactions Vol. XIII. for the Year 1683. Numb. 143. pag. 7.

Indigo in Wasser in die Gedärme, und nach drei Stunden fand er die mesenterischen Chylusgefäße blau. Den beiden anderen brachte er eine wässrige Auflösung von Bergblau in die Gedärme. Hiernach sah er bei dem einen Hunde die Chylusgefäße schon nach wenigen Minuten eine **perfect blue colour** annehmen, und dieselbe Farbe zeigte sich auch an diesen Canälen, dem **receptaculum chyli** und dem **ductus thoracicus**, als er sie drei Stunden nach der Einsprützung wieder untersuchte [1]).

Im Jahre 1750 stellte Jacob Foelix, im Beisein seines Lehrers Haller, eine Reihe von Untersuchungen über die peristaltische Bewegung der Gedärme an. Bei einem dieser Versuche hatte er einem halbjährigen Hunde 3½ Unzen einer Auflösung von Heliotrop eingegeben. Obgleich ein Theil der Flüssigkeit nach einer halben Stunden ausgebrochen wurde, so zeigten sich doch, als das Thier nach drei Stunden getödtet wurde, die Chylusgefäße des Mesenterium mit einer blauen Flüssigkeit gefüllt. Haller erzählt, daß er sich vorgenommen gehabt hätte, diese blauen Gefäße in der nächsten Vorlesung seinen Zuhörern zu zeigen, allein die Farbe sei schon früher aus den Gefäßen entwichen [2]).

Auch Haller nahm bei seinen eigenen Versuchen den

---

1) Philosophical Transactions. Vol. XXII. for the Year 1700 and 1701. Numb. 275. pag. 996. 997.

2) Jacob. Foelix diss. inaug. medica de Motu peristaltico intestinorum. Treviris 1750. in Alb. de Haller disputationum anatomicarum selectarum Vol. VII. Gottingae 1751; pag. 92. In der Vorrede zu diesem 7ten Bande erwähnt Haller bei der Aufführung dieser Abhandlung, als eines wichtigen Umstandes: »caeruleum etiam succum in vasa lactea subiisse felici industria vidit.«

Uebergang der blauen Farbe aus den Gedärmen in die Chylusgefäße wahr; doch fügt er ausdrücklich hinzu, daß ihm dieses nur mit dem blauen Saft des Heliotrop gelungen sei [1]).

John Hunter stellte die Versuche auf ähnliche Weise und mit einem gleichen Erfolg als Lister an. Am 13. November 1758 öffnete er den Unterleib eines lebenden Schafes, welches seit einigen Tagen kein Futter erhalten hatte; die Chylusgefäße waren sichtbar, enthielten aber nur eine transparente, wässrige Flüssigkeit. In der Nähe des Magens wurde ein Darmstück geöffnet, mittelst einer Röhre, dünnes, mit Indigo gefärbtes Stärkewasser in dasselbe eingeflößt und das unterbundene Darmstück in den Leib zurückgelegt. Als die Gedärme nach einiger Zeit wieder untersucht wurden, waren alle Chylusgefäße des unterbundenen Darmstückes mit einer schön blauen Flüssigkeit gefüllt [2]).

Am 24. August 1759 injicirte er bei einem Esel eine Portion stark mit Indigo gefärbten Stärkewassers in ein Darmstück, dessen Arterien und Venen unterbunden wurden; zugleich entleerte er das Blut aus letztern Gefäßen so gut als möglich durch Einstiche in dieselben. Der Darm wurde in die Bauchhöhle zurückgelegt, und nach einer Viertel Stunde untersucht. Die Chylusgefäße waren blau und strotzten von

1) Haller Elementa Physiologiae corporis humani Tom. VII. pag. 207. »Solo autem succo Heliotropii usus sum, neque rubiae rubrum colorem neque croci flavorem in chylum vidi transiisse, cum tamen rubia ipsa ossa tingat.«

2) Medical Commentaries Part I. Containing a plain and direct answer to Professor Monro jun. interspersed with remarks on the structure, functions, and diseases of several parts of the human body. By William Hunter. London 1762. 4. pag. 44.

Flüssigkeit [1]). Gegen diese Beobachtung läßt sich zwar einwenden, daß nicht wahrscheinlich sei, daß die Saugaderwurzeln eines Darmstückes, dessen Blutgefäße und Nerven unterbunden sind, das Geschäft der Absorption fortsetzen können. Hunter selbst hat auch diesen Umstand nicht übersehen. In Betreff der Circulation würde es denkbar sein, daß dieselbe in dem unterbundenen Darmstück, durch feine Verbindungszweige mit den benachbarten mesenterischen Arterien oberhalb der Ligaturen, einigermaßen unterhalten sei. Indessen beweisen die Beobachtungen über die lange Fortdauer der Bewegung des Herzens und der wurmförmigen Bewegung des Darmcanales, nach einem schleunigen Tode, daß manche Verrichtungen, auch ohne die stete Erneuerung des Blutes in den entsprechenden Organen und ohne den Einfluß der höheren Theile des Nervensystems, einige Zeit fortdauern können. Ich habe die Bewegungen des von dem übrigen Körper getrennten Herzens warmblütiger Säugethiere drei bis vier Stunden und die der Gedärme fünf bis sechs Stunden und sogar länger nach dem Tode beobachtet. Die Forttreibung der Lymphe aus den kleinen Anfangsgefäßen gegen die größeren Stämme und von da in die Blutgefäße geschieht noch eine bis zwei Stunden, vielleicht auch noch später nach dem Tode. Nach diesen Erfahrungen kann die Fortdauer der Aufsaugung der Saugadern des Darmcanales, unter den von Hunter angeführten Umständen, nicht als unmöglich gelten,

---

1) J. Hunter, l. c. pag. 47. 48. »It may not be amiss to observe, that the lacteals continued to absorb the blueish liquor all this time; even at the part upon which this fourth experiment was made, where the nerves must necessarily have been tied up with the artery.«

in welcher Hinsicht die später von mir anzuführenden Beobachtungen über das Verhalten der Chylusgefäße nach dem Tode jeden Zweifel entfernen.

Eine ähnlich schnelle Anfüllung der Chylusgefäße beobachtete er nach einer Milcheinsprützung. Am 3. November 1758 injicirte er warme Milch in ein durch Streichen leer gemachtes und darauf unterbundenes Darmstück eines lebenden Hundes. Die Chylusgefäße, welche vor der Injection transparent waren, füllten sich nun alsbald mit weißer Milch [1]). Er legte das Darmstück in die Bauchhöhle zurück, untersuchte es von Neuem nach einiger Zeit, und fand auch dann noch die Chylusgefäße mit Milch gefüllt; während die mesenterischen Venen nicht weiß waren. In Ansehung dieses Versuches könnte man zwar die Einwendung machen, daß die in den Chylusgefäßen wahrgenommene, weiße Flüssigkeit nicht wirkliche Milch, sondern aus der Milch abgeschiedener, gewöhnlicher Chylus gewesen sei. Allein dagegen ist zu erinnern, daß die in den Darm gebrachte Milch nicht der zur gehörigen Chylusbildung erforderlichen Einwirkung des Magensaftes unterworfen gewesen war, so wie auch daß die vorher transparenten Chylusgefäße schon nach sehr kurzer Zeit mit der weißen Flüssigkeit sich gefüllt gezeigt hatten. Außerdem ist die Möglichkeit des wirklichen Ueberganges der wesentlichen unveränderten Bestandtheile der Milch in die Chylusgefäße, den von mir angestellten Untersuchungen gemäß, nicht zu bezweifeln, so daß in der Hunter'schen Beobachtung eigentlich nur die Schnelligkeit der Resorption zu bewundern ist.

Von den werthvollen Untersuchungen, welche Seiler und Ficinus in einer sehr gründlichen Abhandlung nieder=

---

1) J. Hunter a. a. O. pag. 43.

gelegt haben, führe ich nur zwei an, in Ansehung derer es es nicht zweifelhaft sein kann, daß die Resultate mit den oben erwähnten übereinstimmen:

Einer sieben Jahre alten Stute wurde um 9 Uhr eine halbe Unze gepulverter Curcumawurzel in Trankform eingegossen, und dieses Verfahren um 11 Uhr wiederholt. Um 12 Uhr erhielt das Pferd Hafer, und wurde um 1 Uhr durch den Genickstich getödtet. Bei der Untersuchung fand man die Chylusgefäße mit einem gelben Chylus gefüllt, der nicht allein durch die Gefäßhäute gelblich durchschien, sondern auch in einem Glase aufgesammelt dieselbe Farbe zeigte. Ebenso war auch der Milchbrustgang weißgelblich [1]).

Ein anderer Versuch hatte denselben Erfolg. Eine sieben Jahre alte Stute erhielt Morgens vor 8 Uhr eine halbe Metze Hafer. Um 8 Uhr wurden ihr drei Drachmen blausauren Kali und anderthalb Drachmen Curcumapulvers in Trankform eingegossen. Dieses wurde um 10 Uhr wiederholt; um 11 Uhr setzte man einer gleichen Gabe noch zwei Drachmen Dippelsöls zu, reichte dem Thiere etwas Hafer, und erneuerte die Gabe letzterer Mischung um halb 1 Uhr. Nachmittags 3 Uhr wurde das Pferd durch den Genickstich getödtet. Die Saugadern zeigten sich um so mehr mit einem gelblichen Chylus gefüllt, je näher dem Magen man sie untersuchte; sowohl nahe an den Gedärmen, als auch in der Nähe des Milchbrustganges, nachdem sie durch mehrere Drü-

---

1) Versuche über das Einsaugungsvermögen der Venen und Untersuchungen über die Saugadern der Milz. Vom Hofrath Dr. Seiler und Dr. Ficinus. In Zeitschrift für Natur- und Heilkunde, herausgegeben von den Professoren der chirurgisch-medicinischen Akademie in Dresden. Band 2. Heft 3. Dresden 1822. pag. 382. 383.

sen gegangen waren, zeigten sie sich in dichten gelben Streifen. Der in Gläsern reichlich gesammelte Chylus hatte eine lichtgelbe Farbe, wurde bei dem Zusatz von kaustischem Ammonium bräunlich, und durch die Versetzung mit Alaun, heller und gelblich [1]).

Nach diesen und anderen Versuchen erklären jene beiden Gelehrten sich für die Ansicht, daß die Saugadern des Darmcanales, außer dem reinen Chylus, auch andere Substanzen aufnehmen [2]).

Auch Blumenbach hat in seinem Lehrbuche der Physiologie, nach von ihm selbst an jungen Hunden angestellten Versuchen, den Uebergang der blauen Farbe des Indigo aus den Gedärmen in die Chylusgefäße bezeugt [3]).

§. 93.

Diese Versuche erfahrener, hochberühmter Männer verdienen ohne Zweifel volles Zutrauen und die größte Beachtung; allein es steht ihnen das Resultat zahlreicher anderer Beobachtungen entgegen, die gleichfalls von Männern herrühren, welche sich um die Physiologie nicht geringe Verdienste erworben haben.

Im December 1790 machte Flandrin den ersten Theil seiner Beobachtungen über die Absorption und die Lymphgefäße bekannt [4]). Er versicherte, die von Hunter beschriebe-

---

1) Seiler und Ficinus ebendas. S. 384—386.

2) Ebendas. S. 398.

3) Jo. Frid. Blumenbachii institutiones physiologicae. Ed. 4. Gottingae 1821. 8. pag. 359.

4) Expériences sur l'absorption des vaisseaux lymphatiques dans les animaux; par M. Flandrin; im Journal de Médeci-

nen Versuche über das Eintreten von Farbestoffen aus den Gedärmen in die Chylusgefäße, an Katzen und Hunden mehrmals, aber immer ohne Erfolg, wiederholt zu haben. Er änderte den Versuch auch so ab, daß er große Gaben Indigo lebenden Hunden beibrachte, allein bei der nachherigen Eröffnung des Körpers zeigte sich in den Chylusgefäßen niemals eine Spur dieses Farbestoffes. Einem Pferde gab er eine Mischung aus zwei Unzen Indigo, Wasser und Honig ein; nach vier Stunden wurde dasselbe getödtet. Die blaue Farbe des Indigo schien zwar durch die Gedärme, befand sich aber nicht in den Chylusgefäßen. Die Wiederholung dieses Versuches gab stets dasselbe negative Resultat.

Magendie, der sich um die Lehre von der venösen Absorption große Verdienste erworben hat, spricht seine Ansicht ebenfalls dahin aus, daß die Saugadern der dünnen Gedärme weder die genossenen Getränke, noch andere Stoffe, welche nicht gerade zur normalen Zusammensetzung des Chylus gehören, aufzunehmen im Stande sind. In Beziehung auf die Beobachtungen Hunter's über die blaue Färbung der Chylusgefäße, nach Einbringung von Indigo in die Gedärme, giebt er nicht undeutlich zu verstehen, daß diese angeblichen Erfahrungen wohl auf einer Täuschung oder einem Irrthum beruhen dürften [1]).

---

ne, Chirurgie, Pharmacie etc. par M. Bacher. Décembre 1790. Tom. 85. pag. 373. 374.

1) »M. Herbert Mayo a trouvé récemment la cause de l'illusion de Hunter. Dans l'état ordinaire, et sans qu'un animal ait pris d'indigo, les lymphatiques chyliferès prennent une teintûre bleuâtre peu de témps après la mort.« Précis élémentaire de Physiologie par Fr. Magendie. Ed. 2. Tom. 2. Paris 1825. pag. 211.

Hallé gab mehreren Hunden einen aus Milch, Fleisch, Brod bestehenden Brei, welcher durch Farbestoffe, blau, roth und schwarz gefärbt war. Die Hunde wurden fünf bis sechs Stunden hinterher getödtet, allein der in Gläsern aufgefangene Chylus zeigte in keinem Falle die den Nahrungsmitteln beigemengte Farbe [1]).

Das bei weitem größte Gewicht aber lege ich auf die Beobachtungen der Herren Tiedemann und Gmelin, welche, durch eine reiche Erfahrung und große Uebung in der Anstellung physiologischer Experimente ausgezeichnet, den in Frage stehenden Gegenstand mit Vorsicht und ungewöhnlichem Fleiße untersucht haben. Auch sie erhielten nur negative Resultate. In einer Reihe von Versuchen, in denen Indigo, Färberröthe, Cochenille, Rhabarber, Saftgrün bei Hunden, Indigo aber, Lackmus-Tinctur, Alkanna-Tinctur, Gummi-Gutt bei Pferden in den Magen gebracht und von da in die Gedärme gelangt waren, zeigte sich die Farbe des Chylus der mesenterischen Saugadern und des Milchbrustganges von der gewöhnlichen, normalen nicht im mindesten abweichend. Andere Versuche stellten sie über die Aufnahme von Salzen an. Allein auch hier gelang es ihnen nicht, in den Magen von Hunden und Pferden gebrachtes Blei, Quecksilber, salzsaueres und schwefelsaueres Eisen und Baryt in dem Saft der Chylusgefäße zu entdecken. Abweichungen wurden insoweit bemerkt, daß bei einem Pferde, welches schwefelsaueres Eisen erhalten hatte, etwas Eisen im Chylus vorkam, und bei einem Hunde blausaueres Kali,

---

1) Système des connaissances chimiques et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art, par A. Fr. Fourcroy. Tome X. Paris, an IX. pag. 66.

welches jedoch in einem anderen Versuche sich nicht zeigte. Tiedemann und Gmelin bezweifeln demnach die Richtigkeit der von älteren Physiologen, als Lister, Musgrave, Hunter, Haller, Fölix, Blumenbach bekannt gemachten Beobachtungen, und halten es für wahrscheinlich, „daß jene Männer bei ihren Versuchen entweder nicht mit der gehörigen Sorgfalt und Genauigkeit verfuhren, oder daß sie sich täuschen ließen [1].“

§. 94.

Obgleich diese Erfahrungen anscheinend einander widersprechen, und gleichsam gegenseitig entkräften, so kann ich doch unmöglich dem Gedanken Raum geben, daß Irrthümer und Versehen bei irgend einer der Beobachtungen jener berühmten Männer Statt gefunden, welche ein falsches Resultat veranlaßt hätten, oder daß durch eine etwa vorher gefaßte Meinung so sehr alle Freiheit der Beobachtung gestört gewesen wäre, daß sogar in der Erkennung der Farbe der Chylusgefäße und des Chylus Täuschungen entstanden wären. Dürfte die Richtigkeit der Angaben erfahrener Physiologen in Ansehung solcher leicht zu unterscheidender Eigenschaften im geringsten bezweifelt werden, so würde jede Beobachtung den Anspruch auf Glaubwürdigkeit verlieren. Der Grund des abweichenden Ausganges kann nur in der Verschiedenheit der vorbereitenden Umstände gesucht werden.

---

1) Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmcanal ins Blut gelangen, über die Verrichtung der Milz und die geheimen Harnwege von F. Tiedemann und L. Gmelin. Heidelberg, 1820. S. 62 ff.

§. 95.

Unter dieser Voraussetzung und mit dem Wunsche, die anziehende und wichtige Frage über den Umfang des Absorptionsvermögens der Chylusgefäße ihrer Entscheidung näher zu führen, habe ich eigene Versuche angestellt, denen ich, in Betracht meiner längeren Beschäftigung mit dem Saugadersystem, und einer gewissen, in der Anstellung physiologischer Untersuchungen mir erworbenen, Uebung, mich nicht unvorbereitet zugewandt zu haben glaube. In der nachstehenden Aufzählung werde ich mich bemühen, auch anscheinend geringere Umstände, welche auf den Erfolg Einfluß haben konnten, so wenig als möglich außer Acht zu lassen, und die Resultate nicht stärker hervorzuheben, als sie selbst sich einer vorurtheilsfreien Beobachtung dargeboten haben.

Die Erkennung von Farbestoffen in den Chylusgefäßen schien mir den wenigsten Schwierigkeiten zu unterliegen, deshalb habe ich die Untersuchungen mit der Darreichung gefärbter Flüssigkeiten begonnen. Da die Chylusgefäße die dem Magen übergebenen Materien nicht rein, sondern mit anderen Säften vermischt aufnehmen, die dargereichten Farbestoffe also eine größere Vertheilung und eine Verdünnung bei ihrer etwaigen Absorption erfahren, wodurch Schwierigkeiten in der genauen Erkennung der Farbe entstehen können, so glaubte ich die gefärbten Flüssigkeiten möglichst concentrirt anwenden zu müssen. Die frühere Methode für die Absorptionsversuche, den Bauch zu öffnen und in die hervorgezogenen Gedärme einzuspritzen, habe ich selten befolgt, weil hierbei die äußere Fläche der Gedärme zu sehr der Gefahr einer Verunreinigung durch die einzuspritzende Flüssigkeit ausgesetzt ist. Weil aber die Quantität der dargebotenen Farbestoffe für den Erfolg von Bedeutung ist, und viele Thiere den Magen von

unangenehm afficirenden Gegenständen durch Ausbrechen derselben zu befreien suchen, so habe ich das von Tiedemann und Gmelin angewandte Eingießen der Flüssigkeiten in das Maul nicht für hinlänglich zweckmäßig gehalten, sondern in den meisten Fällen die Materien durch den am Halse geöffneten oesophagus, welcher nachher wieder unterbunden wurde, geradezu in den Magen gesprützt, eine Methode, welche sowohl das Einflößen einer hinlänglichen Menge der anzuwendenden Stoffe erlaubt, als auch der Störung des Versuches, durch Wiederausbrechen, vorbeugt.

I. Versuche über die Aufnahme von Farbestoffen in die Chylusgefäße.

Erster Versuch.

Am 20. April 1843 goß ich einem viertägigen Hunde, welcher zwei Stunden von der alten Hündin entfernt gewesen war, eine Portion mit Indigoauflösung gefärbten Stärkewassers durch das Maul in den Magen. Die Flüssigkeit erschien in größerer Masse sehr dunkelblau, aber in kleinen Quantitäten, auf Glas gestrichen, zeigte sie nur einen schwachen, kaum bläulichen Schein. Nach einer halben Stunde wurde der Bauch geöffnet. Der Magen und die Gedärme waren sehr roth, nur mäßig gefüllt, und ersterer allein schien etwas blau durch. Die Chylusgefäße des Mesenterium waren mäßig mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllt, und nur an einzelnen Stellen kam es mir vor, als ob sie blau wären. Die Farbe des ductus thoracicus war erdfahl und transparent; es war aber nicht möglich, Flüssigkeit aus diesem Canal zur genaueren Untersuchung zu erhalten.

Zweiter Versuch.

An demselben Tage wurde einem Ziegenlamm, welches seit drei Stunden von der alten Ziege entfernt war, eine Obertasse voll von derselben Indigomischung durch das Maul in den Magen gebracht. Das Eingießen der Flüssigkeit geschah mittelst einer Glasröhre, und, da das Thier nicht schlucken wollte, dauerte das Eingeben fast eine halbe Stunde. Von Zeit zu Zeit floß etwas in die Luftröhre, und das Thier starb noch während des Einflößens. Der Unterleib wurde sogleich untersucht. Nur die beiden ersten Abtheilungen des Magens enthielten die blaue Flüssigkeit; der dritte Magen war leer und der vierte mit geronnener weißer Milch angefüllt. Ein Uebergang der blauen Flüssigkeit in die Gedärme hatte also noch nicht Statt gehabt.

Dritter Versuch.

An demselben Tage wurde einem drei Tage alten Hunde, welcher seit vier Stunden von der Mutterhündin entfernt war, eine verdünnte Indigoauflösung, welche etwa um die Hälfte concentrirter als die früher angewandte war, durch das Maul in den Magen eingeflößt. Nach zwei und einer halben Stunde wurde das Thier durch die Zerschneidung des verlängerten Markes getödtet, und die Untersuchung des Körpers unmittelbar darnach vorgenommen. Der Magen sah äußerlich blau aus, und enthielt etwa einen Eßlöffel voll blauer Flüssigkeit. Die Gedärme hatten äußerlich die gewöhnliche Farbe; der abfließende Urin war grünlich. Die Chylusgefäße des Mesenterium waren an einigen Stellen weißlich, jedoch schien die Farbe eine grüne Beimischung zu haben; an anderen Stellen waren sie schmutzig grau und blaß-bläulich. Gegen das Tageslicht gehalten, erschienen

diese Gefäße bläulich. Die Gedärme enthielten eine schleimige, gelblich blaß-bräunliche Masse, nirgends trat die blaue Farbe des Indigo deutlich und rein hervor. Die Drüsen des Mesenterium waren nicht blau, sondern blaß weißlich. Der **ductus thoracicus** und die **cisterna chyli** waren mäßig mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllt, welche aber weniger klar war, als sonst reine Lymphe zu sein pflegt. Eine kleine Quantität dieses Fluidum wurde unter dem Mikroskop untersucht, und schien sehr feine blaue Farbetheilchen zu enthalten.

Vierter Versuch.

Am 21. April 1843 wurde zweien, vier Tage alten Terrier-Hunden eine halbe Obertasse voll erwärmter und verdünnter Indigosolution allmälig in drei Portionen eingeflößt. Eine halbe Stunde später erhielten sie abermals ein Paar Drachmen derselben Flüssigkeit. Nach zwei Stunden war das eine Hündchen sehr schwach und dem Tode nahe. Deshalb wurde es getödtet und gleich darauf der Körper geöffnet. Die Gedärme zeigten äußerlich, nur so weit als das **duodenum** reichte, eine blaßbläuliche Färbung, der übrige Darmcanal war röthlich wie gewöhnlich, mit vielen Blutgefäßen versehen. Auf der Oberfläche der Gedärme waren keine Chylusgefäße zu unterscheiden; einzelne Chylusgefäße in dem Mesenterium hatten ein grünliches Ansehn, ebenso wie die sehr angefüllte Urinblase. Dasselbe war der Fall mit den sehr angefüllten Lymphgefäßen an der großen Curvatur des Magens. Das **pancreas Aselli** hatte eine blaß schmutzige, ins Grünliche spielende Farbe. Der **ductus thoracicus** und die Lymphgefäße des Halses waren gut angefüllt; jedoch war an ihnen die grünliche Färbung nicht deutlich zu unterscheiden. Die

vena cava inferior war blau wie die Indigoflüssigkeit. Beim Eingeben war etwas Flüssigkeit in die Luftröhre und von da in die Lungen gelangt; wodurch wahrscheinlich die vor dem Tode bemerkte Schwäche des Thieres veranlaßt war.

Der andere Hund ertrug den Versuch besser und blieb munter; bei ihm war weniger Flüssigkeit in die Lungen gelangt. Er wurde zwei Stunden nach der Einflößung der Indigosolution getödtet, und sofort untersucht. Der Befund war im Ganzen genommen dem vorigen gleich. Das **pancreas Aselli** war blaß-grau ins Grünliche spielend; viele mäßig angefüllte, sehr sichtbare Chylusgefäße verliefen gegen die Mesenterialdrüsen; doch war ihre Färbung etwas blasser als bei dem ersten Thiere. An der **cisterna chyli** und dem **ductus thoracicus** war die bläuliche Färbung nicht deutlich zu erkennen. Zwischen dem Magen und der Milz lagen sehr viele angefüllte Saugadern.

Der Magen beider Thiere enthielt keine Flüssigkeit mehr; die innere Fläche desselben war schön dunkelblau gefärbt. Im oberen Theil der Gedärme befand sich eine grüne, schleimige Masse; tiefer herunter nahm die Menge des Darminhaltes und die Stärke der Färbung ab, und in dem unteren Theil der dünnen Gedärme waren nur einzelne bräunliche Coagula.

Fünfter Versuch.

Am 22. April 1843 wurde einer dreijährigen Dachshündin der Leib geöffnet, die Gedärme unterhalb des **duodenum** und oberhalb des **coecum** unterbunden, und durch eine Oeffnung eine erwärmte Indigosolution von unten nach oben eingesprützt. Darnach wurde die Oeffnung durch eine dritte Ligatur geschlossen. Während dieses geschah, war das Thier plötzlich gestorben. Indessen wurden die Gedärme schleunig

in das **abdomen** zurückgelegt und die Haut- und Muskelwunde zugenähet. Wiederbelebungsversuche durch Einblasen von Luft in die Luftröhre blieben ohne Erfolg. Eine Stunde darauf wurde der Leib wieder geöffnet. Die vorher röthlichen Gedärme waren mehr blaß geworden; ihre Oberfläche war an einigen Stellen blau. An diesen blauen Stellen schienen unter dem Peritonealüberzuge viele gefüllte, blaue Chylusgefäße zu liegen; die **tunica musculosa** war nicht blau. Ein dicht am Darm, der Länge nach verlaufendes, etwa einen Zoll langes Chylusgefäß war deutlich blau wie die injicirte Flüssigkeit. Die sämmtlichen Saugadern des Mesenterium waren leer, obgleich der **ductus thoracicus** ziemlich angefüllt war. Viele kleine Venen des Mesenterium in der Nähe des Darmcanals schienen eine blaue Flüssigkeit zu enthalten.

Sechster Versuch.

An demselben Tage wurde einem Kaninchen, nach Eröffnung des Unterleibes, ein 10 Zoll langes Stück des **intestinum ileum** unterbunden und verdünnte Indigosolution in dasselbe eingesprützt. Die Bauchwunde wurde zugenähet, das Thier nach zwei Stunden getödtet und sogleich untersucht. Das erwähnte Darmstück war äußerlich dunkelblau, die Venen desselben waren sehr groß und bräunlich, Saugadern aber nicht zu bemerken.

Siebenter Versuch.

Am 23. April wurde der Versuch, in etwas abgeänderter Weise, an einer zweijährigen Terrier-Hündin wiederholt. Das Thier hatte seit dem Abend vorher kein Futter erhalten; um 1¾ Uhr wurde die Speiseröhre geöffnet, und etwa ¼ Quartier von der schon früher angewandten, blauen Flüssig-

keit in den Magen gesprützt, darnach der **oesophagus** unterbunden und die Hautwunde zugenähet. Eine Viertel Stunde später entleerte das Thier unter Anstrengung eine blau grünliche Flüssigkeit durch den After, und wiederholte dieses später noch einige Male. Um 3 Uhr wurde der Tod durch Erhängen bewirkt. Zunächst wurde der Unterleib geöffnet. Die Gedärme waren auf den ersten Anblick blau wie hübsche blaue Dinte, gerade so wie die zur Injection angewandte Flüssigkeit sich zeigte, wenn sie zum Schreiben auf weißem Papiere angewandt wurde. Diese Probe pflegte ich vor jedem Versuche zu machen, theils um den Grad der Concentration der Flüssigkeit überhaupt beurtheilen zu können, theils um zu sehen, wie intens die Färbung sei, wenn das Fluidum sehr dünn ausgebreitet wurde. Bei genauer Betrachtung aber zeigte sich, daß die Oberfläche der Gedärme nicht gleichmäßig gefärbt war, sondern daß die Färbung von der außerordentlich großen Menge, ein sehr dichtes Gefäßnetz bildender Saugadern herrührte, zwischen welchen man die Muskelhaut, welche ihre gewöhnliche Farbe behalten hatte, sehen konnte. Diese bildete gleichsam kleine Inseln zwischen den einzelnen, sehr stark angefüllten Saugaderverzweigungen. Eine erstaunliche Menge sehr angefüllter blau-grünlicher Lymphgefäße befand sich an der unteren Fläche des Zwerchfells und um den oberen Magenmund herum. Alle meseraischen Drüsen waren grün und ihre Oberfläche durch körnige Hervorragungen rauh. Die grüne Farbe war aber nur an der Oberfläche, im Innern waren die Drüsen röthlich. Viele grüne Gefäße verliefen durch das Mesenterium zu dem **pancreas Aselli.** Die Lymph- und die Chylusgefäße enthielten eine dickliche, gleichsam gelatinöse Masse, und entleerten sich nach Einschnitten nicht schnell; durch leisen Druck oder Streichen konnte

man eine grünliche und auch bläuliche gelatinöse Substanz hervortreiben, wonach die Gefäßwände fast ungefärbt erschienen. Der **ductus thoracicus** wurde erst spät untersucht und war dann nicht mehr gefüllt.

Die Gedärme wurden herausgenommen und in Wasser gelegt. Nach 24 Stunden hatten sie sich sehr verengert, waren an vielen Stellen blaßgrünlich geworden, an andern Stellen hatte sich die blaugrüne Farbe erhalten. Nach Einschnitten entleerten sich die Gefäße nur allmälig, und der Darm wurde dann blaßbräunlich. Als die Einschnitte an vielen Stellen gemacht waren, hatte sich nach einer Stunde die grüne Farbe fast überall verloren, und die vorher so auffallend sichtbaren Saugadern waren verschwunden. Die mittelst Umstechung unterbundenen Lymphgefäße des Zwerchfells und des oberen Magenmundes hatten durch vier und zwanzigstündige Einwässerung nichts von ihrer blauen Farbe verloren.

Achter Versuch.

Am 25. April 1843 wurde an einer einjährigen Spitzhündin, welche seit vier und zwanzig Stunden gefastet hatte, der **oesophagus** geöffnet, und 1/5 Quartier einer mit Stärkewasser verdünnten, erwärmten Indigosolution, welche etwas concentrirter als die vorige war, in den Magen eingesprützt. Zwanzig Minuten darnach wurde das Thier durch Erhängen und Zusammenschnürung des Halses getödtet. Die Gedärme und der Magen zeigten, in Folge des vermehrten Blutandranges und der veränderten Blutbeschaffenheit eine etwas mehr bräunliche Farbe als gewöhnlich. Auf den Gedärmen verliefen einzelne, große, ganz wasserhelle Saugadern. Das bei dem vorigen Versuche überaus reiche Gefäßnetz war noch

nicht zu entdecken. Dagegen verliefen einzelne feine, grüne Chylusgefäße von dem **duodenum** zu dem **pancreas Aselli.** An dem oberen Magenmunde waren schon große, grüne, angefüllte Lymphgefäße sichtbar. Das **pancreas Aselli** zeigte eine leichte, grünliche Färbung. Bei der Zerschneidung und dem Zurückschlagen des Zwerchfells, um die **cisterna chyli** genau beobachten zu können, wurde letztere verletzt, und ergoß mit Gewalt eine große Menge Flüssigkeit, deren Farbe aber nicht genau bestimmt werden konnte.

Neunter Versuch.

Am 28. April wurde an einer starken, wohlgenährten Hühnerhündin, welche seit neunzehn Stunden kein Futter erhalten hatte, der **oesophagus** geöffnet und 3/8 Quartier einer um die Hälfte mehr verdünnten Indigosolution in den Magen gesprützt. Der **oesophagus** wurde hiernach unterbunden und die Hautwunde zugenähet. Nach einer halben Stunde gab das Thier grüne, wässrige Excremente von sich. Eine Stunde nach dem Anfange des Versuches wurde es durch Einblasen von Luft in eine Jugularvene getödtet. Der Magen und die Gedärme hatten die gewöhnliche Farbe, waren aber sehr blutreich. Auf der Oberfläche der Gedärme waren durchaus keine Chylusgefäße zu bemerken; auch an dem Magen verliefen nur einzelne, durchsichtige, wasserhelle Saugadern; doch waren einzelne grünliche Lymphgefäße an der kleinen Curvatur sichtbar. In dem Mesenterium zeigten sich, besonders nach vorgenommener Unterbindung einzelner Theile desselben, ziemlich viele, kleine, helle, aber blau-grünliche Chylusgefäße, welche Flüssigkeit enthielten. Der **ductus thoracicus** war roth, wie dünnes Blutwasser; dieselbe Farbe hatten auch viele, aus den Unterleibsdrüsen am Rücken hervortretende

Lymphgefäße. Die Venen des Mesenterium sahen bläulich aus; der Urin war ganz blau-grün.

Die Ursache der weniger starken Färbung der Saugadern ist wohl hauptsächlich in der geringeren Concentration der infundirten Indigosolution zu suchen. Der Umstand aber, daß in diesem Falle überhaupt eine geringere Anzahl angefüllter Saugadern sich zeigte, scheint mir einen doppelten Grund zu haben. Erstlich war das Thier überaus wohlgenährt und fett, und es ist denkbar, daß in einem solchen Zustande die Schnelligkeit der Absorption eine Modification erleidet; außerdem waren sowohl der Magen als auch die Gedärme noch mit Speiseresten gefüllt. Zweitens, worauf ich eine größere Bedeutung lege, war eine beträchtliche Quantität Luft in die Halsvene geblasen, wodurch das Blut der **vena cava** hauptsächlich gegen die Leber und den Darmcanal zurück gepreßt, und deshalb im Unterleibe eine große Blutanhäufung entstanden war. Diese Turgescenz des Capillargefäßsystems konnte auch auf die feinsten Saugadernetze der Darmhäute einen Druck ausgeübt haben, in dessen Folge letztere ihre enthaltene Flüssigkeit in die ausführenden mesenterischen Chylusgefäße ergossen hatten, welche sich wohl in der Zeit zwischen dem Tode und der Eröffnung des Unterleibes und Besichtigung des Mesenteriums entleert haben konnten. Auch habe ich oft bemerkt, daß die contractile Thätigkeit der feineren Gewebe und der Lymphgefäßnetze durch eine mäßige Vermehrung des Blutandranges merklich erhöhet wird. Die bedeutende Röthung des **ductus thoracicus** und der ausführenden Gefäße der Saugaderdrüsen des Unterleibes, welche auch in dem folgenden eilften Versuche genau beobachtet wurde, ist als Folge der durch die eingespritzte Flüssigkeit hervorgebrachten Reizung aller Unterleibsorgane anzusehen.

Zehnter Versuch.

Am 29. April 1843 Morgens 6 Uhr wurde derselbe Versuch an einer kleinen, vierjährigen Bullenbeißerhündin, welche am Tage zuvor viel Futter erhalten hatte, wiederholt. Ein Viertel Quartier verdünnter und erwärmter Indigosolution wurde in den **oesophagus** gesprützt. Eine halbe Stunde nach der Injection wurde das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Die Gedärme hatten die gewöhnliche Farbe; auf ihrer Oberfläche waren hier und da einzelne Stellen, deren Lymphgefäße angefangen hatten sich zu füllen, jedoch nur wenig gefärbt waren. Am Magen, um die Cardia herum, waren schön blaue und grüne Saugadern, und auch in dem Mesenterium zeigten sich besonders die größeren Chylusgefäße, in der Nähe des **pancreas Aselli**, schön blau gefärbt. Die Färbung und die Anfüllung dieser Gefäße verstärkten sich, als die Unterbindung derselben rasch vorgenommen war.

Da andere Geschäfte die Unterbrechung der Untersuchung nothwendig machten, so wurde der Leichnam zugedeckt und um 12 Uhr wieder angesehen. Die Saugadern des Mesenterium, welche vorher unterbunden waren, zeigten sich deutlich blau; auch auf den Gedärmen waren blaßgrünliche Chylusgefäße. Der **ductus thoracicus** war bläulich und ziemlich voll; die aus demselben in ansehnlicher Menge gesammelte Flüssigkeit war dunkel-bläulich und der Indigofarbe ähnlich. Die Untersuchung mußte wieder unterbrochen werden. Nachmittags 6 Uhr hatte sich auf dem Boden der Glasröhre, in welcher sich die Flüssigkeit des Milchbrustganges befand, ein kleines Quantum blutrothen Sediments abgesetzt. Das darüber stehende Fluidum war nunmehr schmutzig blau, aber in ganz kleinen Mengen auf Glasplatten getragen schien es nur

unbedeutend gefärbt. Coagulation der Flüssigkeit trat nicht ein.

Die oben stehende Flüssigkeit wurde mikroskopisch untersucht, und enthielt außer Lymphkügelchen, auch kleine Coagula von bläulicher, gelb-bläulicher, oder auch bräunlicher Farbe, welche Farbekügelchen zu enthalten schienen. Zur Vergleichung wurde die Indigosolution untersucht. Diese enthielt Farbekügelchen, an Größe und übrigem Verhalten den vorhin genannten ganz gleich; außerdem aber auch große, längliche Spitzen und dreieckige Figuren wie Krystalle, von blauer und schwärzlicher Farbe.

Inzwischen war das vorher rothe Sediment rothbraun geworden. Dasselbe bestand fast ganz aus Blutkügelchen und einzelnen Farbekügelchen.

Eilfter Versuch.

Am 20. März 1844 wurde einem fünfjährigen, kräftigen Hühnerhunde, welcher seit vier und zwanzig Stunden keine Nahrung erhalten hatte, ein halbes Quartier einer erwärmten Indigosolution in die geöffnete Speiseröhre gesprützt, und letztere darnach unterbunden. Das Thier, welches mehrere vergebliche Anstrengungen zum Brechen gemacht hatte, wurde, dreißig Minuten nach dem Anfange der Einsprützung, durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und die Brusthöhle möglichst schnell geöffnet. Der Milchbrustgang war schmutzig roth etwas ins Bläuliche, sehr weit und so stark angefüllt, daß die einzelnen Klappen sehr deutlich zu erkennen waren, und die Zwischenstücke bauchige Erweiterungen bildeten. Hierauf öffnete ich die Bauchhöhle, welche eine grau röthliche Flüssigkeit in nicht unbeträchtlicher Menge enthielt. Der Magen war ziemlich weit, der Menge der ein-

gesprützten Flüssigkeit entsprechend, von gewöhnlicher Farbe, und nur in dem nächsten Umkreise des oberen Magenmundes, wo die Muskelfasern weniger dicht zusammenliegen, schien stellenweise die Farbe des Indigo blaugrün durch. Einzelne gefüllte, hellgrüne, durchsichtige Saugadern verliefen auf seiner Oberfläche. Die Milz war groß, blutreich und von gewöhnlicher Farbe. Der obere Theil des Darmcanales war sehr blutreich, und sah, wegen der vielen Blutgefäße blaß rothbräunlich aus; die Farbe des unteren Theils war blaß. Die Chylusgefäße des Mesenterium waren eng, füllten sich auch nach der Unterbindung nur um ein Weniges stärker an, hatten eine schmutzig graue, blau röthliche Farbe. Auf einer weißen Unterlage erschienen sie nur wenig gefärbt, etwas blaugrau und ihr röthliches, dunkeles Ansehn schien zum Theil von der Menge der in ihrer äußeren Membran befindlichen Capillargefäße abzuhängen. Die meseraischen Drüsen waren sehr groß, an einigen Stellen röthlich, an anderen blaß, hier und da blaßgrünlich; die aus ihnen hervortretenden Chylusgefäße sehr weit, an Farbe meistens dem Milchbrustgang ähnlich. Die großen Saugaderstämme am Rücken, unterhalb der Nieren, zeigten größtentheils eine blaßgrünliche Farbe.

Bei der Lostrennung des obersten Theils des **ductus thoracicus** fand sich, daß die äußere Zellgewebsmembran sehr blutreich war, und daß das dunkele Ansehn des Canales zum Theil von diesem Umstande abhing. Beim vorsichtigen, wiederholten Abspülen und Abwischen wurde das Gefäß weit durchsichtiger, gelbröthlich. Nachdem der Milchbrustgang gereinigt und abgetrocknet war, wurde seine Flüssigkeit in mehreren Gläsern gesammelt. Zuerst wurde das Ausströmen des Fluidum der Contraction der Gefäßwände allein überlassen.

Dasselbe war blaß = bluträthlich mit einer Annäherung zum Violetten, es coagulirte beinahe vollständig, so daß nur wenige Tropfen einer wasserhellen Flüssigkeit aus dem Coagulum abgeschieden wurden. Nach der Coagulation war der obere Theil mehr gelbroth, an der Oberfläche mit einem geringen Stich ins Bläuliche; der untere Theil enthielt davon sehr verschiedene blaurothe Schattirungen. Die zweite, auf dieselbe Weise gesammelte Portion bildete ein weicheres Coagulum, welches beim Erkalten eine reichlichere Menge Flüssigkeit ausschied. Schon beim Ausfließen konnte man die geringere Färbung derselben wahrnehmen, und nach dem Erkalten war der obere Theil des Coagulum blaßroth, der untere aber blaßgelb, nur hier und da, mit schwach röthlichen Stellen versehen.

Hierauf wurden noch drei Portionen gesammelt, deren Ausfließen, bei der ersten durch Streichen des Milchbrustganges, bei der zweiten außerdem durch gelindes Drücken der Leber, und bei der dritten zugleich durch mäßiges Pressen der übrigen Unterleibsorgane befördert wurde. Alle coagulirten beinahe vollständig; nur wenig Wasser wurde nachher ausgeschieden; sie wichen aber in Ansehung der Farbe merklich von einander ab. Das Coagulum der ersten Quantität war oben mehr hellroth mit einer Annäherung zum Gelblichen, unten aber dunkelroth ins Bräunliche. Bei der zweiten waren beide Farben noch stärker ausgedrückt, und bei der dritten der untere Abschnitt des Coagulum sogar schwarzroth, während der obere Theil beinahe die Farbe des unteren, dunkelrothen Theils der ersten Quantität zeigte.

Der untere Theil der dünnen Gedärme war leer, weiter herauf zeigte sich eine blaßgrüne Schleimmasse, welche nach

oben zu dunkeler wurde, und endlich in die blaue Indigofarbe überging.

Das Ergebniß dieses Versuches ist nicht bloß als Beobachtung über die Absorption von Farbetheilen durch die Saugadern des Magens von Bedeutung, sondern dasselbe beweist auch den Einfluß, welchen körperliche Störungen auf die Farbe der Flüssigkeiten in den mesenterischen Chylusgefäßen und dem Milchbrustgange ausüben, so wie es auch auf die Schwierigkeiten, welchen die Ermittlung absorbirter Farbetheile in der Saugaderflüssigkeit in manchen Fällen unterliegt, aufmerksam machen muß. Die bloße Untersuchung des Saftes des Milchbrustganges würde, ungeachtet der auch hier ins Indigoblaue spielenden Färbung, wegen der Beimischung ungewöhnlich vieler Blutkügelchen, über das Vorhandensein der Indigotheile Zweifel gelassen haben, welche indessen durch die Farbe der meseraischen Drüsen und der Saugadern des Magens völlig entfernt wurden.

Zwölfter Versuch.

Am 4. Mai 1843 Nachmittags 3 Uhr wurde ein Quartier rother Flüssigkeit, bestehend aus der Mischung einer Abkochung von Fernambukholz mit einem Decoct der Färberröthewurzel, durch den **oesophagus** in den Magen eines 5/4jährigen starken Schäferhundes eingesprützt. Der **oesophagus** wurde darauf unterbunden, und die Hautwunde zugenähet; die Farbe der Flüssigkeit war die einer gesättigten, schön rothen Dinte.

Um 6 Uhr wurde das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und sogleich geöffnet. Die Gedärme waren von blaßröthlicher, der injicirten Flüssigkeit nicht unähnlicher Farbe; die Venen des Mesenterium sehr ausgedehnt, und das

Blut war deutlich durch die Absorption der rothen Flüssigkeit verdünnt und eigenthümlich gefärbt. Sämmtliche mesenterische Gefäße und der **ductus thoracicus** im obersten Theil der Brusthöhle wurden unterbunden.

Bei der genaueren Betrachtung zeigten sich die Chylusgefäße vom Pylorus bis zum Coecum zwar nicht stark, aber ganz deutlich mit einem blaß rosenrothen Fluidum gefüllt. An mehreren Stellen der Oberfläche der Gedärme befanden sich dichte, aus sehr erweiterten Gefäßen bestehende Saugadernetze, welche von einer blaßröthlichen Flüssigkeit strotzten.

Der **ductus thoracicus** war blaßroth, aber heller roth als er unter andern Umständen zu erscheinen pflegt, so daß die Färbung mit dem in den Magen gesprützten Fernambukdecoct Aehnlichkeit hatte.

Der Magen war sehr voll, und etwa ⅔ der injicirten Flüssigkeit, die mit Schleim vermischt war, konnte aus ihm wieder herausgefüllt werden. Die innere Oberfläche war mit einem rothen, dicht aufliegenden Niederschlage bedeckt, dagegen war die innere Fläche der Gedärme gar nicht geröthet; der Darm enthielt nur ein wässrig-schleimiges Fluidum, in welchem krümliche, blaßröthliche Schleimflocken schwammen. Die auf den Gedärmen verlaufenden Venen waren bis zum Anfange des Mesenterium fast rein mit der injicirten rothen Flüssigkeit gefüllt, und man konnte deutlich die Grenze sehen, wo das Blut in den Mesenterialvenen anfing. Wahrscheinlich hatte sich die, durch die venöse Absorption dem Blute beigemischte, fremde Flüssigkeit erst nach dem Tode, beim Erkalten, von dem Blute wieder getrennt.

§. 96.

II. Versuche über die Aufnahme von Salzen und Metallen in die Chylusgefäße.

Der Erfolg dieser Versuche hängt von dem Grade der Lösbarkeit der angewandten Materien, von der Art ihrer Verbindung mit den thierischen Flüssigkeiten oder einzelnen Bestandtheilen derselben und von der Sicherheit, mit welcher ihre Gegenwart in den thierischen Säften durch die gewöhnlichen Reagentien angezeigt wird, ab. Je lösbarer Salze und Metallpräparate in Wasser sind, je weniger sie durch die in dem Magen und Darmcanale mit ihnen zusammentreffenden schleimigen und anderen thierischen Flüssigkeiten aus ihrem aufgelösten Zustande niedergeschlagen werden, desto eher werden die Chylusgefäße im Stande sein, eine ansehnliche Menge derselben zu absorbiren. Je gleichmäßiger dann die fremden Materien in der Flüssigkeit der Chylusgefäße vertheilt werden, so daß sie nicht bloß an gewissen Bestandtheilen haften, je weniger in ihnen eine Neigung zur Wiederabtrennung rege wird, desto leichter müssen chemische Reagentien eine solche allgemeine Veränderung der Chylusflüssigkeit bewirken, aus welcher ihr Vorhandensein unzweifelhaft hervorgeht. Ist aber die Vertheilung der beigemischten Stoffe weniger gleichmäßig, hängen sie vorzugsweise nur gewissen Bestandtheilen der Saugaderflüssigkeit an, welche ihrerseits durch die Wirkung des angewandten Reagens in reichlichen Flocken niedergeschlagen werden, so ist ihre Erkennung, selbst wenn sie, durch den Einfluß des Reagens, die gewöhnliche Veränderung erfahren haben, schwieriger, indem sie als feine Partikeln, Körnchen oder Blättchen, in dem niederfallenden plastischen und Eiweißstoff ungleich vertheilt sind und durch die

große Menge des letzteren verdeckt werden. Die feinen Partikeln sind zwar mit bloßen Augen und mit Hülfe der Lupe zu erkennen, allein die erwartete allgemeine Farbenveränderung der Saugaderflüssigkeit entsteht nicht oder zeigt sich nur gering. Aus diesem Verhalten darf man jedoch nicht folgern, daß die Chylusflüssigkeit den fremden Stoff nur in unbedeutender Menge enthalte, denn dieselbe Reactionsweise tritt ein, wenn dergleichen Materien außerhalb des Körpers, geradezu mit dem Chylus, dem Blute und dem Harn vermischt worden waren.

In Beziehung auf etwa anzustellende chemische Untersuchungen erwähne ich noch, daß manche der von den Chylusgefäßen absorbirten fremdartigen Stoffe in der bei der Coagulation des Chylus, außerhalb des Körpers, abgeschiedenen serösen Flüssigkeit nicht enthalten zu sein scheinen, während ihre Gegenwart in dem festen, plastischen Bestandtheile des Chylus ohne Schwierigkeit dargethan werden kann.

Dreizehnter Versuch.

Am 23. November 1843 wurde einem jährigen Terrier-Hunde, welcher seit vier und zwanzig Stunden kein Futter erhalten hatte, der **oesophagus** geöffnet, und die erwärmte Auflösung einer Unze des eisenblausaueren Kali in acht Unzen Wasser in den Magen gesprützt. Darauf wurde die Speiseröhre unterbunden und die Hautwunde zugenähet. Nach 1¾ Stunden wurde das Thier durch die schnelle Eröffnung der Brusthöhle und Wegnahme des Brustbeins und der Rippenknorpel getödtet. Der **ductus thoracicus** war eng, grau blaßröthlich, halb transparent; nach der Unterbindung füllte er sich, ohne daß der geringste Druck angewandt wurde, stark an. Hiernach wurde der Unterleib geöffnet: die Ge-

därme und der Magen waren blaßröthlich, letztere ziemlich ausgedehnt; der Magen enthielt noch etwa die Hälfte der injicirten Flüssigkeit. Die Gefäße des Mesenterium wurden sämmtlich in der Nähe des **pancreas Aselli** unterbunden, die meisten waren eng, grau, nicht ganz transparent, mit einem blaßröthlichen Schein; einige von dem **duodenum** entspringende waren etwas mehr gefüllt und sahen blaßweißlich aus. Nach der Unterbindung kamen an vielen Stellen der Oberfläche der Gedärme dichte Saugadernetze zum Vorschein, aber nicht so deutlich, daß man die Farbe der enthaltenen Flüssigkeit bestimmt erkennen konnte. Die Saugadern, welche aus den dicken Gedärmen entsprangen, waren blaßgrau, von gleicher Färbung, als die meisten des Mesenterium, und verhältnißmäßig ziemlich groß. Die an den Lenden- und Bauchwirbeln emporlaufenden Saugaderplexus waren mäßig gefüllt und von derselben Farbe; die Lumbardrüsen waren sehr klein.

Ein großes, ziemlich transparentes Chylusgefäß, welches aus einer mesenterischen Drüse hervortrat, wurde geöffnet, und eine kleine Portion salzsauerer Eisensolution zu der hervortretenden Flüssigkeit gemischt, wornach augenblicklich dunkelblaue Flocken niederfielen. Ein weißliches, unterbundenes Chylusgefäß des **duodenum** wurde, vor seinem Eintritt in das **pancreas Aselli**, von dem Peritonealüberzuge befreiet, und die äußere Oberfläche desselben mit Eisensolution berührt. Gleich darauf trat eine grünliche und hiernach eine dunkelblaue Färbung des Gefäßes ein. Dasselbe wurde, nachdem es mit einer zweiten Ligatur versehen war, herausgeschnitten, in Wasser abgespült, und möglichst gereinigt. Das an demselben befindliche Fett war nicht gefärbt. Nach der Eröffnung kam, auf einen gelinden Druck, eine sehr viele blaue Flocken enthaltende Flüssigkeit zum Vorschein.

Die Berührung der äußeren Fläche des ungeöffneten Magens und der Gedärme durch Eisensolution brachte augenblicklich eine mehr oder minder dunkelblaue Färbung hervor.

Die Lymphgefäßplexus der Lendengegend wurden ebenfalls schnell blau, als sie mit Eisensolution berührt wurden.

Die Blase war ziemlich zusammengezogen, enthielt aber doch viel Urin, welcher gelb und von der Farbe der eingesprützten Flüssigkeit war. Das Hinzutröpfeln von Eisensolution brachte auf der Stelle dicke, veilchenblaue Niederschläge zu Wege. Die Substanz der Blase selbst wurde nicht durch Eisensolution gefärbt. Ebenso wurde die Farbe der Muskeln nicht auffallend verändert; dagegen färbte sich das Zellgewebe zwischen Haut und Muskeln, durch Eisensolution, fast im Augenblicke der Betupfung grünlich; das große Netz wurde dunkelblau, und am frühesten und stärksten die Saugadern desselben; ebenso die oberflächlichen Gefäße der Saugaderdrüsen des Unterleibes. Hierauf wurde ein schon früher unterbundenes Halslymphgefäß und der ganze **ductus thoracicus** herausgelöst. Die Flüssigkeit des Halslymphgefäßes war blaßgrau röthlich, und Eisensolution bewirkte in ihr das Niederfallen hellblauer Flocken.

Der **ductus thoracicus**, welcher einige Stunden in Wasser aufbewahrt gewesen war, hatte eine blaßröthliche Farbe. Die aus einem unterbundenen Stück desselben gesammelte Flüssigkeit ließ, nach dem Hinzuthun von Eisensolution, hellblaue Flocken in großer Menge fallen. Ein anderes, langes, von Fett u. s. w. nicht gereinigtes Stück des Milchbrustganges wurde mit Eisensolution bestrichen, und färbte sich schnell dunkelblau, wobei alle Verästelungen dieses Canales sehr deutlich wurden, da das Fett sich fast gar nicht färbte.

Aus der oberen Hohlvene und dem Herzen war, bald nach dem Tode, fast eine Obertasse voll zum Theil weich geronnenen Blutes gesammelt. Viele Portionen desselben wurden in einzelnen Gläsern stark mit Wasser verdünnt, und erlitten sämmtlich durch Eisensolution sehr copiöse dunkelblaue, und durch Kupfersolution schmutzig braune, fast chocoladefarbene Niederschläge.

Vierzehnter Versuch.

Eine dreijährige, kräftige Mopshündin von der kleinsten Art erhielt am 24. November 1843 gar kein Futter, am 25. Mittags aber eine ziemlich reichliche Portion Brod, Kartoffeln und etwas Fleisch. Am 26. November Morgens 8 Uhr wurde derselben durch den geöffneten **oesophagus** eine erwärmte Auflösung von einer Unze eisenblausaueren Kali in acht Unzen Wasser in den Magen gesprützt, sodann der **oesophagus** unterbunden und die Hautwunde zugenähet. Um 10 Uhr, anderthalb Stunden nach der Beendigung der Operation, war das Thier sehr schwach und dem Tode nahe, weshalb sofort zur Untersuchung geschritten wurde. Die Halslymphgefäße waren gut gefüllt, blaßröthlich, und füllten sich nach der Unterbindung sehr stark an. Während dessen starb das Thier. Der **ductus thoracicus** war stark angefüllt, blaßgrau ins Röthliche, fast von gleicher Farbe als die Lymphgefäße, ziemlich transparent, von vielen feinen Blutgefäßen umgeben und entleerte sich, da auch die Bewegung des Herzens mit dem Tode aufgehört hatte, nur langsam. Er wurde an der linken Seite der Brustwirbel so hoch als möglich unterbunden, und eine zweite und dritte Ligatur, jede um einen Zoll tiefer, angelegt. Hiernach wurde die Brusthöhle geöffnet. Der Magen war sehr ausgedehnt, so wie auch der

Darmcanal, beide blaß blauröthlich; sie enthielten, außer blaß gelblichen Flüssigkeiten, auch noch Speisereste, waren jedoch nicht vor der Beendigung der Untersuchung geöffnet worden. Die Chylusgefäße des Mesenterium waren nicht stark gefüllt, von grau transparenter Farbe; das **pancreas Aselli** war groß, die aus demselben hervortretenden Saugadern sehr weit, strotzend gefüllt, einige transparent, fast ungefärbt, andere blaß gelblich, fast wie die zur Einsprützung gebrauchte Auflösung des Eisenkali. Sämmtliche Chylusgefäße wurden so rasch als möglich, vor dem Eintritt in das **pancreas Aselli** unterbunden. Auf den Gedärmen waren anfänglich keine Saugadernetze zu bemerken, sondern der Darm war glatt wie gewöhnlich. Die tiefer im **abdomen** liegenden großen Saugadern erschienen sämmtlich sehr stark angefüllt. Die Lumbardrüse der rechten Seite war groß, und beträchtliche, gefüllte, zum Theil fast wasserhelle Saugaderstränge traten aus ihr hervor. Die Farbe der Drüse war blaß.

Nach dieser allgemeinen Ansicht wurden die Saugadern des Halses, welche sich stark angefüllt hatten, einen Zoll oberhalb der ersten Ligatur, zum zweiten Male unterbunden, und darauf herausgenommen, aber nicht in Wasser gelegt. Letzteres geschah auch mit den unterbundenen Stücken des Milchbrustganges, dessen unteres Ende zwei Zoll oberhalb der **cisterna chyli** ebenfalls unterbunden wurde. Das Herz wurde entfernt und das in demselben befindliche geronnene Blut in eine Obertasse entleert.

Da die Bauchdecken in weitem Umfang zerschnitten und so aus einander gebreitet worden waren, daß kein Blut auf die Gedärme gelangen konnte, und auch weder größere Saugadern noch Blutgefäße der Unterleibshöhle bis dahin verletzt waren, so konnten die Saugadern, welche sich wegen des unterbun-

denen Zustandes des **ductus thoracicus** nicht entleert hatten, nun mit Muße und Genauigkeit betrachtet werden. Zuerst wurden einige der aus der rechten Lumbardrüse hervortretenden Saugadern von der äußeren Zellgewebsscheide befreiet, während andere unberührt blieben. Beiderlei neben einander liegende Gefäße wurden mit Eisensolution zugleich betupft: die freigelegten färbten sich augenblicklich grün und gleich darauf blau, die mit der Zellgewebsscheide noch umgebenen wurden an der mit der Eisensolution berührten Stelle zuerst blaßgrünlich, hiernach dunkelgrün, und sodann dunkelblau. Unterdessen war die Fortsetzung dieser Gefäße etwas dunkeler geworden, aber doch noch völlig hell und durchsichtig geblieben. Bei einem Druck auf die blau gewordenen Stellen bewegten sich in den noch durchsichtigen Canälen dunkelblaue Flocken der Länge nach aufwärts. Durch ein Betupfen der weiteren Fortsätze der Gefäße wurden auch diese dunkelblau. Derselbe Versuch wurde an den Chylusgefäßen, welche aus dem **pancreas Aselli** in großer Menge und Weite hervortraten, durchaus mit demselben Erfolge wiederholt, so daß die mit Eisensolution berührten Canäle augenblicklich eine gelbgrünliche, und bald darnach eine völlig dunkelblaue Farbe annahmen, und blaue Flocken durch einen, der Zartheit der Gefäßhäute entsprechenden, höchst leisen Druck in die größeren Fortsatzstämme getrieben werden konnten. Schon hierdurch war die Farbe der **cisterna chyli** oberhalb des Zwerchfells, welche vorher transparent, blaßröthlich gewesen, dunkeler, wie rauchig geworden. Die nunmehr gleichfalls vorgenommene Betupfung mit Eisensolution veränderte die Farbe der **cisterna**, so wie die des **ductus thoracicus**, fast augenblicklich ins Dunkelgrüne, und darauf ins Dunkelblaue, und das nach der Eröffnung hervortretende Fluidum war dunkelblau.

Mit Eisensolution berührte Venen wurden schnell fast schwärzlich, während zuvor manche derselben hier und da, vielleicht in Folge einer Coagulation und Zersetzung des Blutes, eine hellrothe Farbe hatten. Das **omentum** und das Mesenterium wurden durch dieselbe Berührung fast augenblicklich grün, und darnach blau, besonders nach dem Laufe der Lymphgefäße, welche sich durch die blaue Farbe deutlich von den Venen unterschieden, indem letztere zwar dunkeler, aber nicht wirklich blau wurden. Die dünnen Gedärme erschienen in dem Momente der Berührung wie mit dunkelblauer Farbe bestrichen; die dicken Gedärme wurden erst grün, dann blaßblau und hierauf dunkelblau. Hierbei verdient bemerkt zu werden, daß die Saugadern fast der ganzen Oberfläche der dünnen Gedärme nach der Unterbindung der mesenterischen Gefäße sich so stark angefüllt hatten, daß die Darmoberfläche rauh uud höckerig erschien.

An vielen Stellen des Körpers wurden Einschnitte gemacht und Betupfungen durch Eisensolution vorgenommen. Die Sehnenscheiden auf dem Fußrücken, das Zellgewebe unter der Haut des ganzen Körpers, die Schnittflächen der Haut selbst, wurden augenblicklich ins Grüne und darauf bläulich gefärbt.

Endlich wurde die noch genauere Untersuchung der Saugaderflüssigkeit angestellt. Die Saugadern des Halses wurden gehörig abgewaschen, abgetrocknet und ihre Flüssigkeit gesammelt. Durch Eisensolution entstand augenblicklich ein sehr reichlicher, dunkelblauer Niederschlag. Andere Tröpfchen der Lymphe wurden auf Glasplatten getragen, sie erlitten durch den Zusatz von Eisensolution eine blaue Färbung und dann Zersetzung. Bei der hiernach vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung konnte man drei Abtheilungen der Flüssigkeit unterscheiden, von denen die mittlere das flockige Sediment ent-

hielt; dieses war von einer fast ungefärbten Flüssigkeit umgeben, die viele, größere Kügelchen enthielt, während der äußerste Rand von den Blutkügelchen eingenommen war. Der mittlere, sedimentöse Theil enthielt ziemlich gleichmäßig zerstreuete Lymphkügelchen, von der kleinsten Sorte der Molecülkügelchen bis zu dem Umfange der Blutkügelchen. Alle waren völlig unverändert, und durchaus von der gewöhnlichen Beschaffenheit. Die kleineren machten die größere Zahl aus. An verschiedenen Stellen der umgebenden, transparenten Flüssigkeit befanden sich zahlreiche Lymphkügelchen, zum Theil noch ein oder zwei Mal so groß als Blutkügelchen. Die Blutkügelchen waren größtentheils von mittlerer Größe; jedoch fanden sich auch die größeren, in der Veränderung begriffenen vor, deren Kern wie aufgelöst war und aus Körnchen zu bestehen schien.

Hiernach wurde die Flüssigkeit des **ductus thoracicus**, welcher transparent, blaßröthlich wie die Lymphgefäße war, untersucht. Sie enthielt viele Blutkügelchen, sowohl die mittleren, als auch die von der größern Sorte, und zwar in dem gewöhnlichen Verhältniß, nach welchem letztere die bei weiten geringere Zahl ausmachen. Die Lymphkügelchen waren zahlreich, jedoch weit weniger als in der Lymphe. Die kleineren waren besonders in dem coagulirten, plastischen Stoff enthalten. Die größeren und größten waren in besonders sparsamer Anzahl.

Der Inhalt eines zweiten Stückes des Milchbrustganges wurde in einem Uhrglase aufgesammelt und gab, mit Eisensolution vermischt, einen sehr dicken, flockigen, dunkelblauen Niederschlag. Ein dritter, unterbundener, vorsichtig gereinigter und sodann mit Eisensolution berührter Theil desselben

Canales färbte sich augenblicklich erst grün und dann blau. Das Blut gab mit Eisensolution einen blauen und mit Kupfersolution einen orangefarbenen Niederschlag, welcher aber bald nachher durch andere in Menge niederfallende Flocken verdeckt wurde.

Funfzehnter Versuch.

Am 18. Februar 1844, Morgens 10 Uhr, wurde einer achtjährigen, sehr großen, aber mageren Schäferhündin, welche zuletzt am vorhergehenden Mittage Futter erhalten hatte, eine halbe Unze essigsaueren Bleies in drei Viertel Quartieren warmen Wassers, durch den geöffneten **oesophagus** in den Magen gesprützt, und darauf die Speiseröhre unterbunden. Das Thier wurde um halb zwei Uhr durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Unmittelbar hinterher öffnete ich den Brustkasten: der Milchbrustgang war stark gefüllt, aber nur von mäßiger Weite, durchsichtig und von der gewöhnlichen Farbe der Lymphgefäße. Nach der Unterbindung desselben wurden auch die sehr angefüllten, großen Lymphgefäßstämme an beiden Seiten des Halses, deren Ansehen nichts Auffallendes darbot, so schnell als möglich mit Ligaturen versehen, und sodann die Bauchhöhle geöffnet. Der Magen enthielt etwa noch die Hälfte der eingesprützten Flüssigkeit; an seiner großen Curvatur verliefen einige stahlgraue, mäßig gefüllte Saugadern; die Chylusgefäße des Mesenterium waren in großer Anzahl sichtbar, stahlgrau wie gewöhnliche Lymphgefäße, und mäßig gefüllt. Die meseraischen Drüsen waren blaß, und aus denselben traten viele, stark angefüllte, stahlgraue, durchsichtige Saugadern hervor. Ueberaus schön zeigten sich die großen Saugaderplexus unterhalb der Nieren und die zahlreichen auf der unteren Hohlader liegenden Lymphgefäße.

Der, im obersten Theile der Brusthöhle unterbundene, Milchbrustgang hatte sich unterdessen so stark gefüllt, daß er straff zu werden anfing; er wurde etwa drei Zolle lang los und völlig rein präparirt, gehörig abgetrocknet, und endlich, über den Rand eines Glases gezogen, geöffnet. Die Flüssigkeit sprang im ersten Moment mit einem Strahl hervor, und floß hinterher langsam aus. Sie war im Ganzen betrachtet nicht völlig klar, schmutzig grau-weißlich, in kleinen Quantitäten aber wenig gefärbt und durchsichtig; sie coagulirte nicht; nur ein sehr dünnes plastisches Gerinsel setzte sich an der Seite des Glases ab, wo dieselbe herabgeflossen war; das Uebrige war fast so dünnflüssig als Wasser. Erst mehrere Stunden nach der Auffammlung zeigten sich Faserstoffgerinsel in größerer Menge, welche aber sehr weich und wenig zusammenhängend waren. Vier Portionen des frisch aufgesammelten Chylus wurden mit hydrothionsauerem Ammoniak versetzt, wodurch augenblicklich das Niederfallen einer ziemlichen Anzahl kleinerer und größerer schwarzer Punkte und Körnchen bewirkt wurde. Das dünne, plastische Gerinsel wurde dabei offenbar schwärzlich rauchig und bekam schwarze, fadenartige Streifen.

Mit gleicher Vorsicht wurde die Lymphe aus den Halssaugadern in zwei Uhrgläsern gesammelt. Dieselbe war klarer als der Saft des Milchbrustganges, coagulirte gar nicht, und ließ, nach einem Zusatz von hydrothionsauerem Ammoniak, gleichfalls schwarze Punkte oder Flöckchen fallen.

In den dünnen Gedärmen befand sich eine dünne, ungefärbte, gelbe Flocken enthaltende Flüssigkeit. Eine Portion derselben wurde mit dem genannten Reagens versetzt. Hierdurch wurden zuerst einige der gelben Flocken schwarz, nach dem Umrühren aber die ganze Flüssigkeit schwarzbraun. Das

Thier war etwa fünf Wochen trächtig und in der Gebärmutter waren vier Junge enthalten. Auch der **liquor chorii** aus den vier Abtheilungen des Uterus wurde mit Hydrothionsäure versetzt, und ließ auf gleiche Weise feine, schwarze Pünktchen fallen, welche vorher in der wasserhellen Flüssigkeit nicht bemerklich gewesen waren. Das Blut der oberen Hohlvene und des rechten Herzventrikels war bald nach dem Tode gesammelt; blaßröthliches Serum schied sich aus demselben ab. Letzteres wurde in zwei Portionen getheilt, mit Hydrothionsäure versetzt, und dann mit Wasser verdünnt. Hierbei fielen Eiweißflocken nieder, zwischen welchen eine überaus große Menge sehr feiner schwarzer Körnchen, mit bloßen Augen und noch mehrere mit Hülfe der Lupe zu erkennen war.

Sechzehnter Versuch.

Am 21. Februar 1844 wurde einem achtjährigen, starken Hühnerhunde, welcher vier und zwanzig Stunden ohne Nahrung gewesen war, eine Unze essigsaueren Bleies mit einem Quartier Wasser in die Speiseröhre gesprützt, und letztere hinterher unterbunden. Nach drei Stunden wurde etwas Blut aus der Carotis entzogen, und sodann das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Der Milchbrustgang war etwas weiter als in der vorigen Beobachtung, aber in Vergleichung zu der Größe des Thieres und zu der Anfüllung der übrigen Saugadern, nur von mäßigem Umfange. Ich glaube, daß diese geringere Weite als Folge der durch die besondere chemische Zusammensetzung des Chylus angeregten, vermehrten Contraction der Häute des Milchbrustganges anzusehn ist. Uebrigens war er strotzend voll, stahlgrau, fast durchsichtig wie die gewöhnlichen Lymphgefäße, erweiterte sich aber nach der Unterbindung nur wenig, so daß sein Durch-

messer kaum ¾ Linie betrug. Die Halslymphgefäße füllten sich nach ihrer Unterbindung rasch mit einer sehr klaren Flüssigkeit, zeigten sich viel weiter als der Milchbrustgang, denn das auf der rechten Seite befindliche hatte ⅚ Linie im Durchmesser. Die Gedärme und der Magen waren nicht geröthet, sondern mehr weißlich; die mesenterischen Chylusgefäße stahlgrau, gerade wie Lymphgefäße, mäßig gefüllt, in großer Anzahl sichtbar; die von dem **duodenum** entspringenden waren sehr weit; das **pancreas Aselli** blaßweißlich, seine Saugadern sehr voll; einige andere Unterleibsdrüsen aber röthlich. Die großen, auf den Bauchwirbeln liegenden, Saugaderstämme waren sehr weit und stark gefüllt, stahlgrau, transparent. Die Milz und der Magen boten ein merkwürdiges und seltenes Verhalten dar. Die ganze Oberfläche der großen Milz stellte sich als Ausbreitung eines sehr dichten Lymphgefäßnetzes dar, welches schmale, freie Zwischenräume einschloß; die ausführenden Saugadern der Milz waren sehr groß, voll, stahlgrau. Der Magen enthielt etwa noch ein Drittel der eingesprützten Flüssigkeit; überall wo große Venen an seine Oberfläche traten, waren dieselben von sehr angefüllten, wasserklaren Saugadern begleitet, welche an Umfang ihnen gleichkamen. Dieses war besonders an der großen Curvatur, der Milz gegenüber, der Fall. Viel größer aber war der Lymphgefäßreichthum in der Gegend der Cardia: in einem Umkreise von etwa vier Querfinger Breite um den obern Magenmund bildeten die Saugadern ein dichtes, aus sehr weiten Canälen bestehendes, gleichsam auf dem Magen liegendes, überaus zierliches, wasserhelles, glänzendes Netz. Alle Gefäße waren mit Klappen versehen, welche meistens nur ⅓ bis ½ Linie von einander entfernt waren.

Die Flüssigkeit des **ductus thoracicus** war, in größe-

rer Menge gesammelt, nur halb durchsichtig, etwas grau; bloß der zuerst aufgefangene Theil coagulirte; die übrigen Portionen enthielten nur dünne Faserstoffhäutchen. Auch die Lymphe war sehr dünnflüssig und wenig coagulabel.

Der Urin war sehr dick, orangegelb. Die Gedärme enthielten dicke, weiße Schleimflocken und fast ungefärbte klare Flüssigkeit. Letztere wurde mit hydrothionsauerem Ammoniak versetzt und darauf mit Wasser verdünnt. Eine große Anzahl sehr feiner, zum Theil nur mit Hülfe der Lupe deutlich erkennbarer, schwarzer Punkte oder Körnchen fielen dadurch nieder und setzten sich im Umfange des Glases ab. Außerdem entstanden auch einzelne große, schwarze Flocken, welche wohl eine halbe Linie im Durchmesser hatten.

Ebenso verfuhr ich mit mehreren Portionen des Urins, und zwar durchaus mit demselben Erfolge, daß sehr viele schwarze Körnchen nach einigen Minuten zum Vorschein kamen, die mit Hülfe der Lupe sehr deutlich, aber auch mit bloßen Augen erkannt werden konnten.

Serum des arteriellen Blutes mit hydrothionsauerem Ammoniak versetzt, und dann mit Wasser verdünnt, setzte sehr feine schwarze Körnchen ab. Der Blutkuchen wurde mit derselben Prüfungsflüssigkeit übergossen, sodann umgerührt, und nach einer Viertel Stunde in ein anderes Gefäß gethan. Hierbei blieben auf dem Boden des ersten Gefäßes, ziemlich große, schwarze Flocken zurück. Aehnlich verhielt sich das nach dem Tode aus dem rechten Herzventrikel gesammelte Blut.

Chylus und Lymphe, auf dieselbe Weise geprüft, ließen eine sehr große Anzahl feiner, schwarzer Körnchen, sowohl in der eigentlichen Flüssigkeit, als in dem plastischen Coagulum erkennen.

Zerschnittene Stücke des arteriellen und venösen Blutkuchens wurden in mehreren Gläsern mit hydrothionsauerem Ammoniak in Berührung gebracht, und umgeschüttelt. Ich ließ die Gläser zwei Tage zugedeckt stehen, nahm dann die Coagulumstücke vorsichtig heraus, goß die übrige Flüssigkeit ab, und statt dessen reines Wasser in die Gefäße. Hiernach zeigten sich eine Menge kleiner schwarzer Körnchen, und auch einzelne große schwarze Flocken, im inneren Umfange des Gefäßes haftend.

Siebzehnter Versuch.

Am 10. März 1844 wurde die erwärmte Mischung einer Unze essigsaueren Bleies und drei Viertel Quartiere mit einer geringen Quantität Essig versetzten Wassers einem dreijährigen, großen, etwas mageren Spitzhunde, welcher seit vier und zwanzig Stunden gefastet hatte, in die geöffnete Speiseröhre gesprützt. Letztere wurde nach Beendigung der Einsprützung unterbunden. Das Thier verhielt sich zwei Stunden lang sehr munter, wurde dann ruhig, anscheinend schwächer, und wurde vier Stunden nach der Operation, nachdem zuvor das mäßig gefüllte, auffallend geröthete Lymphgefäß der rechten Seite des Halses unterbunden war, durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Gleich nachher wurde die Brust mit möglichster Schnelligkeit geöffnet und der Milchbrustgang, im oberen Theil derselben, auf der linken Seite, frei gelegt. Derselbe war eng, von Farbe gelblich blaßrosenroth, und seine Zellgewebsscheide sehr blutreich. Nach der Unterbindung schwoll er, in der Entfernung eines Zolles von der Ligatur, um das Doppelte an; der Umfang des obersten Theils blieb aber fast unverändert. Tiefer abwärts war die rothe Farbe weit dunkeler. Hierauf wurde die Bauchhöhle

geöffnet. Die Leber war dunkelschwarzroth und kleiner als gewöhnlich; der Magen groß, stark angefüllt, an der Cardia stark geröthet, mit einzelnen dunkelgrauen Lymphgefäßen versehen. Am unteren Theil der kleinen Curvatur befand sich eine große hellrothe, infiltrirte Stelle, wo sehr große, blaßrothe Lymphgefäße lagen, und hier und da bemerkte man auf der vorderen Fläche des Magens kleine weißliche Flecke, welche rauh und bei näherer Betrachtung gestreift aussahen, als ob sie aus feinen weißen, parallellaufenden Gefäßen beständen. Die Gedärme waren blaßroth, sehr angefüllt; auf ihrer Oberfläche zeigten sich keine Saugadern, und die Chylusgefäße des Mesenterium waren an den meisten Stellen gar nicht zu unterscheiden; nur an sehr wenigen Stellen zeigten sie sich als sehr feine, dunkelgraue Canäle. Alle mesenterischen Gefäße wurden unterbunden, und auch der Dünndarm oberhalb des Cöcum mit einer Ligatur versehen. Die Hauptdrüse des **pancreas Aselli** war blaßröthlich, und nicht besonders groß; dagegen waren die übrigen, benachbarten Drüsen dunkelroth; sämmtliche aus den Mesenterialdrüsen heraustretende Saugadern trüb rosenfarben und stark gefüllt. An der linken Seite der aufsteigenden Hohlvene fiel eine große Zahl dunkelrother Drüsen in die Augen, deren ausführende Saugadern zwar klein, aber fast blutroth waren. Einzelne aus dem Becken kommende Saugadern waren durchsichtig, gelblich und sehr gefüllt.

Nach dieser allgemeinen Untersuchung wurde das unterbundene Ende des Milchbrustganges in der Länge von fast drei Zollen vom Zellgewebe behutsam gereinigt, wiederholt mittelst nassen Fließpapieres vollkommen von dem anhängenden Blute befreiet und zuletzt völlig abgetrocknet. Der Canal war sehr gespannt, blieb aufgehoben fast in horizontaler Richtung ste=

hen, und wurde endlich über den Rand eines Glases gehalten und eingeschnitten. Eine ansehnliche Menge rother Flüssigkeit sprang mit Heftigkeit hervor. Dieses erste Fluidum, bei dessen Aufsammlung jeder Druck vermieden war, wurde gesondert aufbewahrt. Ein rother Bodensatz und darüber stehende rothe Wolken schieden sich beinahe augenblicklich, noch vor der Coagulation, von dem darüber stehenden, durchsichtigen, fast wie Blutserum aussehenden Fluidum ab. Die ganze Flüssigkeit gerann, so daß das Glas umgekehrt werden konnte, ohne daß etwas auströpfelte. Erst nach mehreren Stunden kam beim Umkehren des Glases ein wenig wasserhelles Serum am Rande zum Vorschein.

Da der Milchbrustgang sich von selbst wieder füllte, so wurde sein Inhalt noch in fünf anderen Gläsern aufgesammelt, wobei jedoch, um die Entleerung zu beschleunigen, ein gelindes Drücken und Streichen, bei der zunächst folgenden Aufsammlung an dem linken Ast des Milchbrustganges, bei zwei anderen an dem rechten Stamm und an der **cisterna chyli**, bei den beiden letzten aber außerdem auch an den großen Lymphgefäßstämmen des Unterleibes angewandt wurde. Die zweite Portion war ungleich röther als die erste, und der rothe Bodensatz viel reichlicher; die dritte Portion verhielt sich ähnlich; die vierte, fünfte und sechste aber nahmen hinsichtlich der Intensität der Farbe und des Bodensatzes ab. Alle coagulirten sehr stark, jedoch war die Festigkeit des Coagulum in den später gewonnenen Quantitäten stufenweise geringer und aus diesen wurde auch eine größere Menge Serum abgeschieden.

Hierauf wurde das unterbundene Halslymphgefäß aufgesucht, und in der Länge von zwei Zollen völlig von außen gereinigt. Dasselbe war weiter als der Milchbrustgang und

von gleichem, rosenfarbigem Ansehn. Die vorsichtig gesammelte Lymphe war rosenfarbig, schied rothe Wölkchen, aber keinen Bodensatz ab, coagulirte stark, gab hinterher aber mehr Serum als der erste Chylus, und zwar etwa in dem Verhältniß der zuletzt gewonnenen Portionen des Chylus.

Zuletzt wurde der Magen und der Darm nochmals angesehen. An der vorderen Fläche des Magens waren einige einen Zoll und mehr im Durchmesser betragende weißliche Flecken zum Vorschein gekommen, welche an die matt weiße Farbe des Bleiweißes erinnerten; die zuvor erwähnten kleinen weißen Flecke aber waren unverändert geblieben. Alle diese Stellen wurden mit hydrothionsauerem Ammoniak betupft, wodurch sie augenblicklich schwarz wurden, während die übrige Fläche durch eine gleiche Berührung keine Farbeveränderung erlitt. Die rothe Farbe der Muskeln wurde durch hydrothionsaueres Ammoniak nicht geändert, ebenso wenig als das blaßröthliche Ansehn der dünnen Gedärme, an welchen aber auch jene weißen Flecken nicht zu bemerken waren. Die dünnen Gedärme waren ganz mit einer zähen, bleiweißfarbenen, cremartigen Masse gefüllt, welche durch das genannte Reagens sogleich schwarz wurde. In den dicken Gedärmen befand sich viel dunkelgrüne, breiige Kothmasse, deren Farbe durch hydrothionsaueres Ammoniak nicht verändert wurde.

Die Blase enthielt etwas Urin: dieselbe wurde eingeschnitten und hydrothionsaueres Ammoniak in ihre Höhle getröpfelt. Es entstand aber kein schwärzlicher Niederschlag, und auch die Farbe der inneren Blasenwand blieb unverändert. Der vor und nach dem Tode gesammelte Harn wurde in zwei Portionen getrennt und mit hydrothionsauerem Ammoniak versetzt. Bald darauf fiel eine Menge blaß gelblich-

weißer Flocken nieder, welche einen sehr copiösen, dichten Bodensatz bildeten; die überstehende Flüssigkeit war klar und fast farblos. Letztere wurde abgefüllt, und statt dessen reines Wasser auf den Bodensatz gegossen, welcher dabei in dicken Flocken sich erhob. Beim Wiederniedersinken derselben kamen einige schwarzbraune, mit bloßen Augen erkennbare, dünne Körnchen zum Vorschein, und in vielen der gelblichen Flocken waren sehr feine schwarze Pünktchen mittelst der Lupe zu erkennen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab in der Lymphe Lymphkügelchen und sehr viele Blutkügelchen. Das Serum der zuerst gesammelten Quantität Chylus war wasserhell und enthielt die schon bei anderen Versuchen erwähnten verschiedenen Arten Lymphkügelchen; Blutkügelchen wurden darin nicht wahrgenommen. Nun wurde ein Einstich in den besonders am Boden röthlichen Chyluskuchen gemacht, letzterer sodann in dem Serum herum bewegt und die dadurch getrübte Flüssigkeit unter das Mikroskop gebracht. Außer vielen sowohl kleinen, als auch großen Lymphkügelchen zeigten sich sehr zahlreiche, völlig unveränderte Blutkügelchen von der mittleren, größeren und kleineren Art; bei anderen war die Hülle granulirt.

Hierauf wurden alle sechs Portionen des gesammelten Chylus mit hydrothionsauerem Ammoniak übergossen. Der Chyluskuchen aber, welcher an der Oberfläche nur blaßröthlich, tiefer herunter aber blutroth war, mittelst eines Glasstäbchens bewegt und zerdrückt, und darauf Wasser hinzugethan. Auf diese Weise trennten sich dünne Lagen der plastischen Lymphe, welche mit rauchigen Streifen durchzogen waren, und schwarze Punkte einschlossen, die mittelst der Lupe deutlich erkannt werden konnten. Die schwarzen Punkte

und grauen Flocken erhielten sich auch, nachdem der Cruor aus dem wenig gefärbten Chyluskuchen des zuerst gesammelten Chylus gänzlich entfernt und die plastische Lymphe völlig weiß geworden war. Uebrigens waren dieselben Punkte und rauchig-schwärzlichen Schattirungen auch in dem zerdrückten, sehr rothen Chyluskuchen der zweiten Portion, nachdem durch Drücken die Consistenz etwas vermindert und der größere Theil des Cruor entfernt war, überaus deutlich zu erkennen. Die Entfernung des Cruor geschah merklich schneller und leichter als aus dem gewöhnlichen Blutkuchen.

Das aus dem Herzen gesammelte, größtentheils coagulirte Blut wurde in mehrere Gläser vertheilt. Einige Portionen wurden sogleich untersucht, mit hydrothionsauerem Ammoniak versetzt, mittelst eines Glasstäbchens gerührt und darauf mit Wasser verdünnt. Hierbei war das Niederfallen sehr feiner schwarzer Punkte nicht zu verkennen, und in den vom Cuor befreieten Stückchen der plastischen Lymphe zeigten sich dieselben ebenfalls. Andere Portionen Blut wurden mit hydrothionsauerem Ammoniak versetzt, umgerührt und erst nach mehreren Tagen untersucht. Die Flüssigkeit war dunkelschwarzröthlich geworden. Als kleine Quantitäten derselben nun mit so vielem Wasser gemischt wurden, daß die Flüssigkeit fast wasserhell war, sanken graue Flocken und schwarze Pünktchen nieder, und auch in den kleinen entfärbten Stücken der plastischen Lymphe konnte man die Gegenwart schwarzer Pünktchen wahrnehmen. Durch einen neuen Zusatz des hydrothionsaueren Ammoniak wurden mehrere Quantitäten dieser fast wasserhellen Flüssigkeiten rauchig-schwärzlich.

Achtzehnter Versuch.

Am 26. Februar 1844 wurde einem jährigen Dachshun-

de, welcher seit vier und zwanzig Stunden kein Futter erhalten hatte, eine halbe Unze Kupfervitriol, in einem halben Quartiere warmen Wassers gelöst, in die geöffnete Speiseröhre gesprützt, und letztere darnach unterbunden. Schon während der Einsprützung entstand Würgen, und nach derselben heftige Anstrengungen zum Brechen. Nach drittehalb Stunden wurde das Thier todt und schon ziemlich erkaltet gefunden. Die Section wurde sogleich vorgenommen. Die Lungen waren sehr roth und fielen nicht ganz zusammen; überall an ihrer Oberfläche zeigten sich zahlreiche feine, graudunkele Lymphgefäße. Der Milchbrustgang hatte dieselbe Farbe, war eng, aber gut gefüllt und wurde rasch unterbunden. Der Bauch war sehr eingezogen, der Magen sehr roth, und etwa mit der Hälfte der injicirten Flüssigkeit gefüllt; die Gedärme waren von mäßiger Weite und weniger geröthet, die mesenterischen Chylusgefäße aber eng und leer, die großen Lymphgefäßstämme des Unterleibes kaum sichtbar, die Unterleibsdrüsen klein und etwas geröthet. Die vorsichtig in mehreren Gläsern gesammelte Flüssigkeit des Milchbrustganges war grau, mit röthlichen Wolken. Die ersten Portionen coagulirten sogleich und der entstandene Chyluskuchen machte ungefähr die Hälfte der Flüssigkeit aus; die kleinen später gesammelten Quantitäten blieben flüssig.

Eine in einem Glase gesammelte, einen festen Chyluskuchen enthaltende Portion wurde mit hydrothionsauerem Ammoniak übergossen, und darnach mit vielem Wasser versetzt. Hierdurch kamen in dem durchsichtigen Rande der plastischen Lymphe ziemlich große, mit bloßen Augen sichtbare, schwarze Punkte zum Vorschein.

Eine andere, ebenfalls einen ansehnlichen Kuchen enthaltende Portion wurde mit einer Auflösung von Blutlaugensalz

versetzt. Die Farbe des flüssigen Theils wurde nicht merklich verändert, dagegen nahm der vorher nur undeutlich gerötheте plastische Theil eine bestimmte braunrothe Farbe an.

Eine Quantität der zuletzt gesammelten Flüssigkeit schien durch den Zusatz von Blutlaugensalz nicht verändert zu werden; durch das Hinzuthun von Essig wurde das Fluidum milchig, und ließ darnach auf dem Boden ein sehr sparsames, rothbraunes Sediment erkennen.

Die ganze innere Fläche der dünnen Gedärme war blau wie die Farbe des Kupfervitriols; geringer war die blaue Farbe des Innern der dicken Gedärme. Durch die Berührung mit Blutlaugensalz wurde die Färbung rothbraun.

Der Urin war dick, orangegelb.

§. 97.

III. Versuche über die Aufnahme von Stärkemehl in die Chylusgefäße.

Die Frage, ob auch wirkliche Partikeln der Nahrungsmittel in die Chylusgefäße übergehn und einen Theil des Chylus ausmachen können? ist, wegen der Kleinheit der durch Absorption in die Gefäße gelangenden Partikeln und wegen der Schwierigkeit das neu Aufgenommene von dem schon früher vorhanden Gewesenen zu unterscheiden, am wenigsten leicht zu beantworten. Außer den Beobachtungen, welche schon in einem früheren Abschnitt, über die Zusammensetzung des Chylus, nach der Darreichung verschiedener Nahrungsmittel, angeführt worden sind, durch welche die Annahme, daß mikroskopisch sichtbare Partikeln der Milch, des Fleisches und des Brodes aus dem Speisebrei der dünnen Gedärme sich einen Weg in die Chylusgefäße bahnen und sich im Chylus wieder

finden, gerechtfertigt zu werden scheint, habe ich in dieser Beziehung nur Untersuchungen über die Absorption des Stärkemehls angestellt. Tiedemann und Gmelin haben in dem Chylus eines Hundes und eines Pferdes [1]), denen Stärkemehl dargereicht gewesen war, durch die Anwendung chemischer Reagentien, keine Zeichen der Anwesenheit des Stärkemehls wahrgenommen. Bei der bekannten großen Empfindlichkeit des Stärkemehls gegen Jodine glaubte ich, so wie die eben genannten hochverdienten Männer es versucht hatten, die Gegenwart oder den völligen Mangel des Stärkemehls leicht ausfindig machen zu können. Hierbei aber bin ich unerwarteten Schwierigkeiten begegnet.

Die Gegenwart selbst sehr kleiner Mengen des Stärkemehls im Wasser wird mittelst Jodine durch das Eintreten einer bläulichen und die Beimischung etwas größerer Quantitäten durch das Eintreten einer dunkel veilchenblauen Färbung erkannt. Schwieriger aber ist die Ermittelung des Stärkemehls in thierischen Flüssigkeiten, dem Blute, der Milch, dem Chylus, und dem Harn. Setzt man diesen Säften Stärkemehl in einem Verhältniß zu, bei welchem dasselbe im Wasser vollkommen deutlich angezeigt wird, so entsteht durch das Hinzuthun von Jodine gar keine Veränderung. Ist das Stärkemehl dem Blute und der Milch in etwas größerer Menge beigemischt, und verdünnt man diese Flüssigkeiten hinterher mit Wasser bis zu dem Grade völliger Durchsichtigkeit, so sieht man, auf den neuen Zusatz von Jodine, mit bloßen Augen, noch besser aber mit Hülfe der Lupe einzelne oder häufige, überaus feine, schwarzbläuliche Punkte, welche, beim Stehen der Flüssigkeit an der Luft, verschwin-

1) A. a. O. Vers. 8. S. 18. und Vers. 11. S. 30.

den und nach dem jedesmaligen neuen Zusatz von Jodine wieder sichtbar werden.

Setzt man dem Blute und der Milch eine filtrirte Stärkeflüssigkeit in etwas größerer Menge zu, so entsteht durch Jodine eine allgemeine violette oder bläuliche Farbe, welche aber, entweder von selbst oder nach geschehenem Umrühren, überaus schnell wieder verschwindet, so daß an der Milch keine Spur von bläulicher Farbe zurückbleibt. War die Stärkeflüssigkeit mit der Milch etwa eine Stunde lang vor der Anwendung der Jodine vermischt und umgerührt worden, so daß eine innigere Verbindung hatte eintreten können, so entsteht bei dem späteren Zusatz der Jodine eine noch geringere Reaction; die bläuliche Farbe ist weniger deutlich, nur schmutzig graugrünlich, und es bedarf, um überhaupt eine Wirkung hervorzubringen, einer unverhältnißmäßig beträchtlichen Menge Jodine. Zur Erläuterung dient folgender Versuch.

Am 21. April 1844 goß ich Wasser, dünnen, durchsichtigen, blaßgelben Urin, gekochte und rohe Kuhmilch, von jedem einen halben Cubikzoll, in vier Probirgläser von gleicher Form. Jeder Flüssigkeit setzte ich einen Tropfen filtrirter Stärkeflüssigkeit zu, wobei es sich traf, daß die beiden Portionen Milch sehr dicke Tropfen, die anderen Fluida aber nur kleine Tropfen von einerlei Größe erhielten. Nach geschehenem Umrühren setzte ich aq. jodinae allen hinzu. Hierdurch entstand in № 1., dem Wasser, eine stark blaue Färbung, obgleich dasselbe klar und ohne Niederschlag blieb. Der Urin, № 2., wurde durch die aq. jodinae etwas gelber, und vielleicht, aber nur höchst unmerklich, rauchig; dabei blieb er völlig klar, ohne alle Trübung. Die gekochte Milch, № 3., so wie auch die ungekochte erlitten keine Veränderung. Der Zusatz eines zweiten Tropfens filtrirter Stär-

keflüssigkeit brachte im Wasser eine stärkere blaue Färbung, und augenblicklich blauen Bodensatz hervor, noch ehe von Neuem Jodine hinzugethan war. Der Urin und beide Milchsorten blieben hierbei, auch nach dem neuen Zusatz von Jodine, unverändert. Ein dritter Tropfen Stärkeflüssigkeit vermehrte die allgemeine blaue Farbe und den Bodensatz in № 1., während № 2. 3. 4. gar nicht verändert wurden, obgleich ich sie nach jedem Zusatz umrührte. Erst nach dem fünften Tropfen wurde der Urin etwas mehr rauchig, obgleich auch dieses sich nur bei einer günstigen Stellung gegen das Licht erkennen ließ; noch immer war er vollkommen klar, durchsichtig, ohne Bodensatz, während № 1. sehr dunkelblau erschien und undurchsichtig zu werden anfing. Nach dem fünften Tropfen wurde die Milch, und zwar die gekochte am meisten, auf den abermaligen Zusatz von aq. **jodinae** bläulich. Nach zwei Minuten aber hatten beide Sorten die gewöhnliche Milchfarbe wieder angenommen, und die blaurauchige Färbung kehrte durch Umrühren nicht, wohl aber durch den neuen Zusatz vieler aq. **jodinae** zurück, um dann wieder ebenso schnell als zuvor zu verschwinden. Nach dem Zusatz eines sechsten Tropfens standen dicke blaue Wolken durch die ganze Flüssigkeit № 1.; außerdem war ein dichter blauer Satz auf dem Boden. In № 2. zeigte sich eine Spur von Sediment, während die übrige Flüssigkeit ihr transparent rauchiges Ansehn behielt. Beim Umrühren verschwand der Satz, worauf das Ganze rauchiger mit einem Stich ins Bläuliche wurde, aber dennoch ganz klar blieb. Beim Einfallen des Tropfens in die Milch entstand an der Oberfläche kein blauer Ring, auch das Umrühren brachte keine Veränderung hervor, dagegen entstand, als neue aq. **jodinae** zugesetzt wurde, wieder eine schmutzig blaßbläuliche Färbung,

welche jedoch sich eben so schnell, als vorher, wieder verlor. Nach dem Zusatz des zehnten Tropfens starrte das Wasser gleichsam von dunkelblauen Wolken; der Urin war rauchig, völlig transparent, und enthielt nur ein unbedeutend geringes, blaues Sediment, und erst beim Hinzuthun neuer **aq. jodinae** erschienen dünne bläuliche Wolken und eine blaugrünliche Färbung der ganzen Flüssigkeit. Auf die immer wieder weiß gewordene Milch äußerte das Eintröpfeln der Stärkeflüssigkeit keine Wirkung; als aber hinterher neue Jodine hinzugefügt wurde, entstand eine mehr blaue Färbung als zuvor, und zwar wiederum am stärksten an der gekochten Milch. Indessen verschwand auch diese Färbung bald wieder, und die Milch war dann vollkommen weiß, während die blaue Farbe des Wassers und des Urins unverändert fortdauerten.

Nun wurden im einem anderen Glase einem halben Cubikzoll ungekochter Kuhmilch zehn Tropfen derselben filtrirten Stärkeflüssigkeit zugesetzt, hierauf das Ganze umgerührt, und nach einer Stunde **aq. jodinae** hinzugegossen. Anfänglich zeigte sich gar keine Wirkung; erst als die Flüssigkeit von Neuem umgerührt und eine sehr beträchtliche Menge des Reagens zugeflößt war, trat eine schmutzig graubläuliche Färbung ein, welche aber, wie bei dem vorigen Versuche, nach kurzer Zeit nicht mehr zu bemerken war.

Gebraucht man statt der wässrigen Lösung die Jodinetinctur und tröpfelt letztere dem mit Stärkeflüssigkeit versetzten Blute, und der Milch zu, so entstehn im ersten Moment blaue Wolken. Dieselben begeben sich aber nach der Oberfläche, setzen sich daselbst als graublaues Häutchen ab, und bestehen aus abgeschiedener Jodine. Zugleich entsteht eine Zersetzung der ganzen Flüssigkeit, wobei coagulirte Flocken in reichlicher Menge abgeschie-

den werden, welche beim Blute eine allgemeine Trübung verursachen, so daß man kleine Farbenunterschiede nicht mehr wahrnehmen kann.

Dieses Verhalten macht darauf aufmerksam, daß die Gegenwart kleiner Mengen Stärkemehls wenigstens nicht unter allen Umständen durch Jodine angezeigt wird, daß man die Verneinung der Absorption des Stärkemehls nicht von einzelnen negativen Erfolgen abhängig machen darf, und daß man bei den Versuchen mit Jodine mit der größten Vorsicht zu Werke gehn muß.

Neunzehnter Versuch.

Am 8. December 1844 wurde einem zwölfjährigen, ganz ungewöhnlich fetten Spitzhunde, welcher seit 36 Stunden kein Futter erhalten hatte, der **oesophagus** am Halse geöffnet und durch denselben eine dicke Stärkeflüssigkeit, bereitet aus ¼ Pfund Stärkemehl und einem Quartier kochenden Wassers, in den Magen gesprützt. Nach drei Stunden wurde das Lymphgefäß an der rechten Seite des Halses aufgesucht und unterbunden; dasselbe füllte sich schnell mit einer grauen Lymphe, und wurde darnach mit einer zweiten Ligatur, einen Zoll oberhalb der ersten, versehen. Hierauf wurde das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und gleich darauf die Brust geöffnet. Nachdem der sehr angefüllte, blaßgrauröthliche Milchbrustgang an drei Stellen unterbunden war, wurde der Unterleib geöffnet. Der Magen enthielt etwa ein Drittel der eingesprützten Flüssigkeit, die aber nicht mehr von der früheren Farbe, sondern grauweiß war, sich durch Jodinetinctur dunkelblau färbte, aber hinterher wieder weiß wurde, während der obere Theil der Gedärme ein dünnes, graulicheſ Fluidum enthielt, dessen Farbe durch Jodine

nicht verändert wurde. Die Chylusgefäße des Mesenterium waren durch Fett so verdeckt, daß keine Spur derselben, so wenig als von den Blutgefäßen, zu entdecken war. Die Lumbardrüse der rechten Seite, unterhalb der Niere, war sehr groß und stark röthlich; die aus derselben hervortretenden Saugadern hatten dieselbe schmutzig grauröthliche Farbe, als der **ductus thoracicus**. Andere von der dicken, auf den Bauchwirbeln liegenden Fettlage eingehüllte Saugadern waren gleichfalls sehr gefüllt, aber blaß, fast transparent und wenig gefärbt. Jodine, welche auf dieselben und auf eine große Saugadererweiterung, oberhalb der rechten Niere, hinter der Hohlvene applicirt wurde, brachte keine Farbeveränderung hervor. Da die enorme Fettanhäufung eine genaue Untersuchung der Saugadern des Unterleibes, obgleich dieselben in einem erstaunlichen Grade ausgedehnt und gefüllt waren, verhinderte, so mußte ich mich mit der Herausnahme des **ductus thoracicus**, des Herzens und Halslymphgefäßes begnügen. Bei der Zerschneidung des unteren Theils des Milchbrustganges sprützte die Flüssigkeit in einem starken Strahl wohl drei Zolle weit weg.

Die Flüssigkeit des Halslymphgefäßes wurde mit möglichster Vorsicht gesammelt und ein Theil derselben mittelst Jodine auf das Vorhandensein von Stärkemehl geprüft, ein anderer aber zur mikroskopischen Untersuchung bestimmt.

Der Zusatz von Jodine brachte in der Lymphe keine blaue Färbung hervor.

Bei der mikroskopischen Beobachtung zeigten sich die Blutkörperchen als der zunächst in die Augen fallende Bestandtheil, und zwar in der gewöhnlichen, großen Anzahl. Diejenigen von mittlerer Größe waren ganz normal, und überaus regelmäßig gebildet, sowohl einzeln liegend oder

schwimmend, als auch in Häufchen von zehn und mehreren zusammen. Die größeren, welche etwa anderthalb mal so groß waren, und deren Zusammensetzung aus zwölf oder mehreren Molecülkügelchen deutlich zu erkennen war, lagen ebenfalls theils einzeln, theils bildeten sie Häufchen von derselben Anzahl; hier und da hatte sich auch ein größeres zu den Häufchen der mittleren Blutkügelchen hinzugesellt; im Allgemeinen aber war jede der beiden Arten abgesondert für sich. Auch die dritte Sorte, nämlich kleinere Blutkügelchen, die etwa um $1/5$ oder $1/4$ kleiner als die mittleren waren, zeigte sich in mäßiger Anzahl.

Die Lymphkügelchen waren ganz von der gewöhnlichen Bildung, die großen in geringer, die kleinen in großer Menge. Man bemerkte:

1. Lymphkügelchen, von dem Umfange der größten Blutkügelchen;
2. von der Größe der mittleren Blutkügelchen. Beide Arten zeigten sich im Allgemeinen in geringer Anzahl, und nur an einigen Stellen lagen ihrer mehrere zusammen;
3. $2/3$ und $1/3$ so große als Blutkügelchen, in ziemlicher Anzahl überall vertheilt;
4. $1/4$ so große, hier und da, besonders am Rande, sehr zahlreich;
5. $1/8$ so große, in ungewöhnlich großer Menge;
6. die kleinsten Molecülkügelchen ebenfalls in großer Menge, wodurch die Flüssigkeit an die Zusammensetzung des gewöhnlichen Chylus erinnerte.

Außerdem zeigten manche der kleinsten Kügelchen eine solche Bewegung und Formveränderung, daß ich dieselben für Infusorien zu halten abermals nicht umhin konnte.

Der angefüllte gereinigte, blaßröthliche **ductus thoraci-**

cus hatte sich unterdessen weder im Wasser noch an der Luft verändert. Ein Theil der Flüssigkeit zeigte bei dem Hinzuthun von Jodine keine Veränderung der Farbe, ein anderer wurde mikroskopisch untersucht und enthielt Lymphkügelchen von allen Arten, doch so daß die größeren in weit geringerer Menge als in der Lymphe vorhanden waren. Die meisten hatten nur die Größe eines ¼ Blutkügelchen; andere waren noch kleiner.

In der reinen, unverdünnten Flüssigkeit zeigten sich dieselben kleinen Kügelchen, welche ich für Infusorien halte. Auch hier waren die schnelleren Ortsveränderungen stets mehreren gemeinschaftlich und rührten von Strömungen, oder mitgetheilten Bewegungen der Flüssigkeit her; außerdem aber bewegten sie sich auf der Stelle, entfernten sich von einander, näherten sich wieder, und diese Bewegung schien eine eigenthümliche, vitale zu sein. Ihre Größe betrug $^1/_{16}$ bis $^1/_{12}$ Blutkügelchen.

Blutkügelchen zeigten sich in geringerer Anzahl als in der Lymphe und anscheinend nicht in einer mit der stärkeren Färbung des Fluidum in Verhältniß stehenden Menge, doch war ihre Zahl nicht unbeträchtlich. Sie waren theils die gewöhnlichen, theils auch von der größeren Sorte. Unter den letzteren kamen auch solche vor, welche eine unebene, gleichsam gezähnte Oberfläche hatten, eine Abweichung, welche ich auch bei den kleineren Blutkügelchen mehrmals beobachtet habe.

Das Blut aus der oberen Hohlvene enthielt außer den Blutkügelchen eine verhältnißmäßig sehr große Anzahl Lymphkügelchen, von denen selbst diejenigen, deren Umfang die Größe der Blutkügelchen erreichte oder noch übertraf, ungewöhnlich zahlreich waren. Die kleineren kamen in noch größerer Menge vor. Die kleinsten Molecüle erfüllten die Flüs-

sigkeit fast gänzlich, und viele zeigten eine infusorienartige, lebhafte Bewegung.

Eine Portion flüssigen und geronnenen Blutes wurde aus dem rechten Herzventrikel gesammelt, mit Wasser übergossen, und ein Theil der rothen Flüssigkeit in einem zweiten Glase abermals mit Wasser verdünnt und dann mit Jodinetinctur versetzt. Auf der Stelle entstanden dunkelblaue Wolken, welche aber nicht zu Boden fielen, sondern sich nach der Oberfläche der Flüssigkeit zusammenzogen. Hier bildete sich zugleich eine ziemlich dichte Masse abgeschiedener Flocken von braunröthlicher Farbe, in welcher die blauen Punkte gänzlich für das Auge verschwanden; auch wurden letztere durch Umrühren der Flüssigkeit nicht wieder sichtbar. Sie mußten also mit einem anderen Bestandtheil des Blutes in Verbindung getreten und durch denselben verdeckt sein. Später wurde die ganze Flüssigkeit braunröthlich und trübe; dicke gelbe Flocken senkten sich langsam, an denen wenigstens keine allgemeine blaue Färbung zu bemerken war. Derselbe Versuch wurde mehrere Male mit demselben Erfolge wiederholt.

Ein drei Zolle langes Stück des untersten Theils des Milchbrustganges war noch ungeöffnet geblieben. Dasselbe hatte bisher in Zuckerwasser gelegen, war stark gefüllt, und blaßröthlich. Der obere Theil desselben wurde ganz rein präparirt, der, zum Theil von vielem Fett umgebene, untere aber blieb unberührt. Da die Untersuchung, wegen anderer Geschäfte, unterbrochen werden mußte, so ließ ich den Canal in gewöhnlichem Wasser die Nacht über liegen. Am anderen Morgen hatte der frei präparirte obere Theil seine rothe Farbe verloren, war grauweiß geworden, während die von Fett umgebenen unteren Zweige ihr früheres, röthliches Ansehn bewahrt hatten. Nach der Entfernung der oberen Ligatur

sprützte die Flüssigkeit mit ziemlicher Gewalt aus dem Canal hervor. Dieselbe wurde zunächst mit Wasser verdünnt und dann mit Jodinetinctur versetzt. Hierdurch entstand sogleich eine Trübung, welche aber nicht als blau zu erkennen war; nach wenigen Augenblicken wurde die oben stehende Flüssigkeit decantirt, und es zeigte sich auf dem Boden des Glases ein, in Ansehung der geringen Menge des aus dem **ductus thoracicus** erhaltenen Fluidum, sehr reichlicher, dunkelblauer Bodensatz, welcher die Gegenwart des Stärkemehls darthat.

Zwanzigster Versuch

Am 31. December 1843 wurde einer sechsjährigen, kräftigen Bauerhündin, welche seit zwei vollen Tagen gar kein Futter erhalten hatte, der **oesophagus** geöffnet, und eine lauwarme, dickliche, aus einem Viertel Pfunde Stärkemehl und 3/4 Quartier kochenden Wassers bereitete Kleisterflüssigkeit in den Magen gesprützt. Nach drei Stunden wurde das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und schnell hinterher das nur wenig gefüllte Lymphgefäß der rechten Seite des Halses neben der Carotis unterbunden, sodann die Brusthöhle geöffnet und der Milchbrustgang so hoch als möglich unterbunden. Dieser Canal war stark gefüllt, von Farbe milchgrau wie Gelatine, dem gut gekochten Kleister sehr ähnlich. Eine zweite Ligatur wurde anderthalb Zolle unterhalb der ersten angelegt. Auf den unteren Lungenlappen waren einzelne gefüllte, durchsichtige Lymphgefäßkreise bemerklich. Hierauf wurde der Unterleib geöffnet. Der Magen enthielt etwa ein Drittheil der eingesprützten Flüssigkeit. Die Gedärme waren mäßig gefüllt, von gewöhnlicher, röthlicher Farbe. Die Chylusgefäße des Mesenterium waren zum Theil sehr schön und vollständig angefüllt, nicht transparent, son=

dern ihre Farbe erinnerte, noch mehr als die des Milchbrustganges, an die eingesprützte Kleisterflüssigkeit. Die aus der rechten Lumbardrüse hervortretenden Ausführungscanäle waren mäßig gefüllt, von blasserer, aber von der gewöhnlichen Lymphe sehr verschiedener Farbe.

Nachdem die Hohlvenen in der Nähe des Herzens unterbunden waren, wurde das von Blut sehr angefüllte Herz, in Verbindung mit den Lungen, herausgeschnitten. Den Milchbrustgang präparirte ich bis zur **cisterna chyli** ganz frei und rein, legte daselbst eine Ligatur an, und nahm ihn heraus. Inzwischen hatte auch das Lymphgefäß am Halse sich stark gefüllt, so daß es fast dem Umfange des **ductus thoracicus** gleich kam. Ein anderthalb Zolle langes Stück desselben wurde unterbunden und herausgenommen.

Zur Untersuchung des Blutes auf Stärkemehl wurde der Inhalt des sehr angefüllten rechten Vorhofes und des rechten Ventrikels des Herzens mittelst eines Theelöffels gesammelt. In mehrere Weingläser wurde etwa ein Theelöffel voll dieses Blutes gegossen, und der übrige Raum durch Wasser gefüllt, so daß die Flüssigkeit blaßhellroth war. Beim Hinzutröpfeln von Jodinetinctur entstanden in diesem Fluidum sogleich dicke blaue Wolken, die aber keinen Bodensatz verursachten, sondern sich sehr schnell unter der Oberfläche mit anderen abgeschiedenen Stoffen zu einer dichten braune Masse vereinigten. Einzelne feine blaue Körnchen setzten sich jedoch am Boden und im inneren Umfange des Glases ab. Dieser Versuch wurde vielmals mit demselben Erfolge wiederholt, und schien mir auf das Vorhandensein des Stärkemehls in einem sehr feinen, aufgelösten Zustande im Blute schließen zu lassen. Die Menge des angezeigten Stärkemehls war in Vergleichung zu der geringen Quantität des der jedesmaligen Prüfung unter=

worfenen Blutes beträchtlich zu nennen. Andere mit Wasser verdünnte Portionen Blut wurden mit etwas Kleister versetzt, und sorgfältig umgerührt; als hiernach Jodinetinctur hinzugetröpfelt wurde, fielen einzelne dickere Stärkemehlpartikeln auf den Boden, und an der Oberfläche entstand ebenfalls eine schmutzig blaue Haut von der schon erwähnten Farbe. Wurde aber eine filtrirte Stärkeflüssigkeit zugemischt, so waren die Erscheinungen fast dieselben als ohne diesen Zusatz.

Ein großer Theil der Flüssigkeit des Milchbrustganges wurde mit Wasser verdünnt und ebenfalls mit Jodinetinctur vermischt. Sogleich beim Eintröpfeln entstanden dieselben blauen Wolken, welche sich ebenfalls auf der Oberfläche sammelten und zum Theil aus abgeschiedener Jodine bestehen mochten; außerdem aber sanken einige blaue Partikeln nieder und hängten sich an den Umfang des Glases.

Hierauf unternahm ich die mikroskopische Untersuchung des Chylus und der Lymphe. Der Chylus aus dem obersten Theil des **ductus thoracicus** enthielt:

1. verhältnißmäßig sehr viele Blutkügelchen, welche theils einzeln, theils paarweise lagen. Wie gewöhnlich waren drei Arten zu unterscheiden, mittlere, welche in größter Zahl vorhanden waren; um ⅓ oder ¼ kleinere, welche in geringerer Menge sich zeigten; und um ⅓ oder ½ größere lagen nur einzeln durch die Flüssigkeit zerstreuet. Die Blutkügelchen fielen zuerst, gleichsam als der vornehmste Theil, in die Augen, und zeigten sich in ungleich größerer Zahl als bei Untersuchungen des gewöhnlichen Chylus und bei unverletztem Körper;
2. einzelne Conglomerate eigenthümlicher, durchsichtiger, mit einem dunkelen Umkreise versehener Kügelchen, welche sich durch die größere Breite und dunkelere Färbung des Rin-

ges von den Lymphkügelchen unterschieden. Ihr Ansehn war von den gewöhnlichen Lymphkügelchen so verschieden, daß ich dieselben für Stärkemehlkügelchen halten zu müssen glaubte und mit den Kleisterkügelchen zu vergleichen beschloß. Sie waren zum Theil nicht rund, sondern oval oder auch eckig, und 1/5, 1/3 bis 2/5 so groß als Blutkügelchen;

3. Lymphkügelchen, im Ganzen genommen, in geringer Anzahl; sie waren rund, lagen meistens einzeln, 1/6 bis 1/3, einige auch halb so groß als Blutkügelchen; größere Lymphkügelchen zeigten sich gar nicht;
4. einzelne Infusorien, rund mit einem länglichen, halsartigen Vorsprunge, welche sich vorwärts und rückwärts bewegten.

Die nach der Ernährung mit Fleisch und Brod ausnehmend zahlreich vorhandenen Molecüle fehlten fast gänzlich; hiermit übereinstimmend war auch der getrocknete Rückstand des Chylus geringer und betrug etwa nur den fünften Theil des früher beobachteten.

Die dünnen Gedärme enthielten eine zähe Flüssigkeit, welche im äußeren Ansehen mit der Farbe des Milchbrustganges ziemlich übereinkam. In derselben zeigten sich ganz gleiche aus denselben Kügelchen, wie diejenigen in dem Saft des Milchbrustganges, bestehende Conglomerate. Außerdem erschienen einzelne Fettkügelchen, 1/5 so groß als Blutkügelchen, aber keine von größerem Umfange, zugleich aber auch sehr viele kleine Molecüle.

Bei der Untersuchung der übrig gebliebenen Stärkemehlflüssigkeit beobachtete ich dieselben Kügelchen und daraus gebildeten Conglomerate als in dem Saft des Milchbrustganges, und auch dieselben Infusorien in geringer Anzahl.

Die grau transparente Lymphe des Halslymphgefäßes enthielt:

1. Blutkügelchen, in ungleich größerer Anzahl als der Chylus des **ductus thoracicus**. Dieselben zeigten im Allgemeinen das schon beim **ductus thoracicus** angegebene Verhalten. Die kleineren waren in größerer Menge vorhanden, machten wohl die Hälfte aller Blutkügelchen aus, und hatten sich größtentheils nach rechts begeben, während die mittlere Sorte sich mehr links gesammelt hatte. Die größeren, deren Kern so in Molecüle zerfallen war, daß man letztere deutlich erkennen und zählen konnte, waren ziemlich gleichmäßig hier und da vertheilt;
2. dieselben Stärkemehlkügelchen, wie der Chylus, welche durch einen umgebenden, etwas weniger durchsichtigen Stoff zu Conglomeraten vereinigt waren;
3. Lymphkügelchen, größtentheils nur von dem Durchmesser eines $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{4}$ Blutkügelchen; doch waren einzelne $\frac{2}{3}$ so groß als Blutkügelchen; nur wenigere erreichten den vollen Umfang der kleineren Blutkügelchen. Größere zeigten sich durchaus nicht;
4. die schon erwähnten kleinen Infusorien, aber nicht in großer Anzahl. Ihre Bewegung war sehr deutlich.

Ein und zwanzigster Versuch.

Am 25. April 1844 Morgens 6 Uhr wurde einem fünf Jahre alten, kräftigen Terrier-Hunde, welcher seit drei Tagen kein Futter erhalten hatte, eine am Tage zuvor bereitete Mischung von drei Unzen Stärkemehl und drei Viertel Quartieren kochenden Wassers in die Speiseröhre gesprützt. Drei Stunden nach dieser Operation wurde das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, und sogleich die Untersuchung

des Körpers vorgenommen. Der Milchbrustgang war stark gefüllt, grauweißlich, der Farbe des Kleisters ähnlich; der noch sehr volle Magen enthielt etwa ein Drittel der eingesprützten dicklichen Flüssigkeit; von dem Zwölffingerdarm entsprangen weißlich graue, sehr angefüllte Chylusgefäße; weiter abwärts zeigten die mesenterischen Saugadern eine minder weiße Farbe. Die ausführenden Canäle der meseraischen Drüsen waren sehr weit, und von Farbe dem Milchbrustgange gleich.

Nach der Eröffnung des Milchbrustganges floß eine ziemliche Menge weißlich grauen Chylus von selbst aus, der zwar coagulirte, aber Serum ausschied, welches etwa die Hälfte vom Ganzen ausmachte.

Der coagulirte Chylus wurde in mehreren Portionen mit Jodwasser versetzt. Hierbei fielen sehr feine, mit Hülfe der Lupe deutlich zu unterscheidende, blaue Körnchen und Bläschen zu Boden, ganz von der Beschaffenheit derjenigen, welche in fein filtrirter, durch vieles Wasser verdünnter und mit Jodwasser versetzter Stärkeflüssigkeit vorkommen. Außerdem waren in den Flüssigkeiten, als sie einige Zeit gestanden hatten, blasse violette Wolken zu erkennen. In den Gedärmen war nur eine halbklare, dünne Flüssigkeit enthalten, welche sich nach dem Zusatz von Jodwasser zwar nur wenig ins Graue veränderte, aber doch viele sehr feine blaue Körnchen und Bläschen erkennen ließ.

§. 98.

Nach dem von mir beobachteten Erfolge ist der Uebergang feiner, von Wasser durchdrungener Stärkemehlpartikeln aus der Darmhöhle in die Chylusgefäße nicht zu bezweifeln. Allein der Umstand, daß das Stärkemehl, thierischen Flüssigkeiten

beigemischt, mit gewissen Bestandtheilen derselben eine eigene Art von Verbindung eingeht, welche die volle Aeußerung der gewöhnlichen Einwirkung der Jodine auf die Stärke verhindert, erschwert ihre Auffindung. Die reichliche Anfüllung der Chylusgefäße und des Milchbrustganges mit einer an Farbe und Consistenz dem verdünnten Kleister ähnlichen Flüssigkeit bei Thieren, denen, nach langem Fasten, Stärke in den Magen gebracht war, die Wahrnehmung feiner Stärkekügelchen bei der mikroskopischen Untersuchung, das Erscheinen violetter Wolken und das zu Boden Fallen blauer Körnchen und Bläschen in dem mit Jodine versetzten Chylus sind Thatsachen, welche für die obschwebende Frage als entscheidend angesehen werden dürfen.

§. 99.

Aus der Reihe dieser mit Sorgfalt und Fleiß angestellten Versuche ziehe ich, als unbestreitbar erwiesene Thatsache, das wichtige Resultat, daß die Saugadern des Magens und der Gedärme das Aufsaugungsvermögen im weitesten Umfange besitzen. Diese Gefäße beschränken sich also nicht auf die Absorption für die Unterhaltung der normalen Vorgänge im Organismus zweckdienlicher Ernährungsstoffe, sondern sie nehmen auch an der Absorption rein wässriger Materien oder der eigentlichen Getränke Theil, und nicht minder gelangen durch ihre Vermittlung ansehnliche Mengen aller dem Darmcanal übergebenen, aufgelösten, der Erhaltung des Organismus nicht entsprechenden, fremdartigen Substanzen in die Saftmasse des lebenden Körpers.

Dritter Abschnitt.

Von der Aufsaugung der Lymphgefäße.

---

§. 100.

Der Proceß der Aufsaugung der Lymphgefäße beruhet auf denselben Bedingungen, welche bei der Erklärung der Absorption im Allgemeinen angegeben sind. Er ist von der Aufsaugung der Chylusgefäße in keiner wesentlichen Beziehung verschieden. Der Umstand, daß der mit einem kräftigen Absorptionsvermögen begabte Magen zottenlos ist und daß die Darmzotten bei vielen Thieren gänzlich mangeln, stellt die Saugaderanfänge des Verdauungsapparates denen des übrigen Körpers fast völlig gleich. Ohne Zweifel jedoch findet eine, wenn gleich fast unmerkliche, Texturverschiedenheit zwischen den Chylus- und den Lymphgefäßen Statt, von welcher der sichtbare Unterschied des Absorptionsvermögens abhängt.

Die Textur der Häute der Lymphgefäße erleidet während der Dauer des Lebens ähnliche Veränderungen als andere Theile, und der Grad des Absorptionsvermögens steht hiermit in jedesmaligem Verhältniß. Weichheit des Gewebes, verbunden mit großer Contractilität, begünstigt die Aufsaugung; hierauf begründet sich die schnellere und stärkere Absorption in dem kindlichen Organismus. Geschwächt wird dieselbe durch die Strafheit der Fasern und verminderte Contractilität, welche in dem späteren Lebensalter eintreten. Wie die Textur der Saugaderwurzeln in den einzelnen Organen, so ist auch das Aufsaugungsvermögen an verschiedenen Stellen des Körpers verschieden. Deshalb erscheinen die Lymphgefäße

der einzelnen Theile nicht immer in einem gleichen Verhältniß und mit gleichen Stoffen gefüllt, und abnorme Ansammlungen von Flüssigkeiten werden an einigen Stellen leichter als an anderen durch die Auffaugung entfernt. In Krankheiten tritt nicht selten, entweder unter dem Einfluß angewandter Heilmittel, oder durch eine spontane Aenderung des Charakters der Krankheit, eine schnelle, auffallende Veränderung aller Lebensprocesse, so wie auch der Cohäsion und Contractilität der Gewebe ein. Unter solchen Umständen erleidet auch das Absorptionsvermögen der Saugadern im Allgemeinen und vorzüglich in den erkrankten Organen rasche und beträchtliche Modificationen. Die Lymphgefäße können dann die gewöhnlichen Materien verschmähen, und statt dessen Stoffe und Partikeln aufnehmen, für welche sie früher keine Neigung besaßen und die, wegen ihrer Form und ihres Umfanges, durch die Saugaderhäute nicht hindurchdringen konnten. Die auffallende Erscheinung, daß bisweilen krankhafte Flüssigkeiten, besonders solche, welche längere Zeit in abnorm gebildeten Höhlen des Körpers angehäuft gewesen waren, sehr schnell vermindert werden oder gänzlich verschwinden, ist durch die Umänderung des Absorptionsvermögens der Lymphgefäßwurzeln zu erklären.

§. 101.

Das Nervensystem steht zu der Auffaugung zunächst dadurch in einer fortwährenden Beziehung, daß es auf den Grad der organischen Cohäsion des Gewebes der feinsten Saugaderwurzeln einwirkt und die lebendige Contractilität desselben leitet. Laxität oder Strafheit der Saugaderhäute, welche auf die Anziehung und Durchlassung gewisser Stoffe Einfluß haben, können dadurch hervorgebracht werden. Außerdem

bestimmt das Nervensystem die Zusammenziehung der größeren Saugadern, von welcher zum Theil die Raschheit der Lymphbewegung abhängt. Letztere aber muß insofern auf die Absorption zurückwirken, als die kleinen Ursprungscanäle, bei einer Stagnation der Flüssigkeit in den größeren Gefäßen, angefüllt bleiben und sich dann zur Fortsetzung der Aufsaugung weniger eignen.

§. 102.

Auch die Circulation des Blutes steht mit der Lymphgefäßthätigkeit in nahem Zusammenhange.

1. Nach der Menge und Qualität des den Lymphgefäßhäuten zugeführten Blutes richtet sich nicht bloß der jedesmalige Grad ihrer Zusammenziehungskraft, sondern auch die ganze übrige Lebensthätigkeit des Saugadersystems. Nach dem Erkalten des Körpers und dem völligen Entweichen der Lebenskraft erscheinen zwar gewöhnlich die Saugaderhäute blaß und blutarm, allein während des Lebens nimmt man an ihnen zahlreiche feine Blutgefäße wahr, welche den Saugadern häufig ein röthliches oder sehr rothes Ansehn verleihen, wodurch sogar die Beurtheilung der Farbe der im Innern befindlichen Flüssigkeit erschwert werden kann. Dieser vermehrte Blutandrang zu den Saugaderhäuten ist nicht als etwas Zufälliges zu betrachten, sondern die Erfahrung, daß derselbe vorzüglich nach körperlichen Störungen beobachtet wird und meistens mit Abweichungen der Farbe und anderer Eigenschaften der Lymphe zusammentrifft, deutet darauf hin, daß er zu der Saugaderthätigkeit in einem genauen Verhältniß steht.

2. Stärkere Congestionen und hiervon abhängige, mit Druck auf die benachbarten Theile verbundene, Anschwellun-

gen einzelner Organe können die Fortleitung der Lymphe erschweren welche zwar keine Unterbrechung der Aufsaugung, wohl aber eine Umstimmung des Absorptionsvermögens der Saugaderwurzeln nach sich zieht.

3. Andauernde, allgemeine plethorische Zustände, bei welchen namentlich die großen Blutgefäße übermäßig erfüllt sind, hindern den leichten Ausfluß der Saugaderflüssigkeit in die Venen, und müssen dadurch allmälig eine verstärkte Anfüllung des ganzen Saugadersystems begünstigen. Da nun auch die absorbirende Eigenschaft der Venen nach Blutvermehrungen sich geschwächt zeigt, nach Blutentziehungen aber in verstärktem Grade hervortritt [1]), so ist nicht zu bezweifeln, daß der langsamere Abfluß der Saugaderflüssigkeit nachtheilig auf die Absorption der Lymphgefäße zurückwirkt. Der Einfluß stärkerer Blutanhäufungen in den großen Venen der Brust auf die Fortbewegung der Flüssigkeit in dem Milchbrustgange und den großen Halslymphgefäßen ist bei Untersuchungen schnell getödteter Thiere leicht zu beobachten, indem letztere Canäle, während des strotzenden Zustandes der Blutgefäße längere Zeit gefüllt bleiben, nach Zerschneidungen der Venen aber sich rasch entleeren.

4. Der Grad der Anfüllung der die Lymphgefäßwurzeln umspinnenden Capillarblutgefäße steht mit der Menge und Beschaffenheit der aus dem Blute in die Saugadern übertretenden Stoffe in Verhältniß. Uebermäßiger Blutandrang wird die sorgfältige Auswahl angemessener Materien beeinträchtigen, und den Lymphgefäßen gleichsam ungeordnete Stoffe in abnormer Weise aufdringen. Ein solcher vermehr-

---

1) Vgl. Magendie's interessante Erfahrungen in dessen Précis élémentaire de Physiologie. Ed. 2. Tome 2. pag. 273.

ter Uebergang geschieht nicht bloß in den Drüsen, sondern überhaupt an allen Ursprungswurzeln der Lymphgefäße, erweist sich, nach Transfusionen, durch die Beschaffenheit des Inhaltes sämmtlicher Saugadern des Körpers und muß ebenfalls auf die eigentliche Absorption nachtheilig zurückwirken.

§. 103.

Wie bei den Verdauungsorganen, so ist das Geschäft der Aufsaugung auch in dem übrigen Körper zwischen den Venen und den Saugadern getheilt. Die venöse Absorption, welche auf der Imbibition der Venenhäute und der Attraction des Blutes beruhet, bleibt sich in Ansehung der absorptionsfähigen Stoffe durch den ganzen Körper gleich, und die rasche allgemeine Wirkung vieler Gifte beweist, daß eine sehr kurze Zeit für dieselbe genügt.

§. 104.

Schwieriger ist es, den Umfang des Absorptionsvermögens der Lymphgefäße und die Zeit, deren sie zur Aufsaugung bedürfen, zu bestimmen. Schon früher ist im Allgemeinen erwähnt worden, daß in Ansehung der Textur manche Verschiedenheiten an den Saugaderwurzeln vorkommen, daß sie aber insgesammt von weicher, poröser, gleichsam schwammiger Beschaffenheit sind. Von der Structur ihres Gewebes hängt es hauptsächlich ab, wie schnell dargebotene Stoffe in das Innere der Saugadercanäle gelangen, und welcher Grad der Auflösung sie hierzu befähigt. Das weiche Gewebe der Saugaderanfänge der dünnen Gedärme ist für die Durchlassung der consistentesten Flüssigkeiten am meisten geeignet. Ihnen stehen die Saugadern des Magens und der dicken Gedärme am nächsten. Das Absorptionsvermögen der übrigen Saug-

adern ist von demjenigen der Chylusgefäße in Ansehung des Umfanges nicht wesentlich verschieden, unterscheidet sich aber dadurch, daß die von den Lymphgefäßen zu absorbirenden Materien im Allgemeinen eine dünnere Beschaffenheit haben müssen, obgleich auch in dieser Hinsicht in den einzelnen Organen mancherlei normale und vorübergehende Verschiedenheiten vorkommen.

Die genauere Angabe der einzelnen Stoffe und Materien, welche die Lymphgefäße absorbiren, wird besonders durch die Schwierigkeit, die Saugaderstämme einzelner Theile während des Lebens und bei ungestörter Aufsaugung so zu isoliren, daß man hinreichende Quantitäten Lymphe aus ihnen entnehmen kann, gehindert. Im Allgemeinen aber steht fest, daß die Lymphgefäße, so wie die Chylusgefäße, Alles was in einem hinlänglich aufgelösten Zustande mit ihnen in Berührung kommt, aufsaugen können. Ihre Thätigkeit bezweckt, außer der Aufsaugung von Säften, welche ihrer Natur nach nicht zu einem längeren Aufenhalt in geschlossenen Höhlen und in den Substanzzwischenräumen des Körpers bestimmt sind, die Absorption von Partikeln der festen Substanz des Organismus, welche entweder, als erst kürzlich hinzugekommene, noch nicht in eine hinlänglich feste organische Verbindung mit den älteren Theilen getreten waren, oder deren Zusammenhang mit der benachbarten organischen Masse, während der Dauer des Lebens, allmälig lockerer geworden und welche sich hierdurch und durch die Art ihrer Zusammensetzung zu einem Rücktritt in den früheren flüssigen Zustand hinneigen. Außerdem saugen sie krankhafte Secrete und Säfte, welche durch Zerreißungen von Gefäßen in Höhlen oder in die Substanzzwischenräume des Organismus ergossen waren, auf, so wie sie auch wässrige, spirituöse, fettige, albuminöse und andere

Flüssigkeiten, welche mit der äußeren Oberfläche oder mit der inneren Substanz des Organismus in Berührung gelangt waren, nebst den verschiedensten, ihnen beigemischten, hinlänglich aufgelösten specifischen Stoffen zu absorbiren im Stande sind.

§. 105.

Die Aufsaugung eiterartiger Flüssigkeiten, welche gewöhnlich, nach der doppelt willkürlichen Voraussetzung, daß die Eiterkügelchen zu groß wären um von den Lymphgefäßen aufgenommen zu werden, und daß dieselben, wenn es auch geschähe, ihrer Größe wegen in den Blutgefäßen nicht circuliren könnten, geleugnet wird, verdient eine besondere Erwähnung. Die Grundlosigkeit der ersten Behauptung erhellt aus der leicht zu beobachtenden Thatsache, daß in dem gewöhnlichen Chylus viele Kügelchen vorkommen, welche an Umfang den größten Blutkügelchen und den Eiterkügelchen gleichen. Diese Chyluskügelchen werden dem Blute zugeführt und gelangen, wie aus einer Vergleichung der Lymphe und des Chylus hervorgeht, bei Gelegenheit der Circulation sogar in die Lymphgefäße der verschiedensten Theile. Hierzu kommt noch, daß auch nach längerem Fasten, außer wirklichen Blutkügelchen, gleich große Lymphkügelchen in den Lymphgefäßen beobachtet werden, deren Erscheinen, unter solchen Verhältnissen, nur von der Absorption fester Partikeln der Substanz des Organimus abgeleitet werden kann.

Der zweite Gegengrund erscheint ebenso wenig haltbar, wenn man erstens erwägt, daß der reichliche Eintritt großer Chyluskügelchen in das Blut keine Störungen des Blutumlaufes bewirkt, und zweitens die Verschiedenheit des Durchmessers und die Dehnbarkeit der Capillarblutgefäße in Anschlag bringt. Einige Beobachtungen über nachtheilige Stö-

rungen der Circulation durch Einsprützungen von Eiter in die Venen können, theils wegen ihres vereinzelten Dastehens, theils wegen Mangels an Feinheit der Versuche, nicht als entscheidend angesehen werden.

§. 106.

Die Lymphgefäße saugen auch alle Arten Gifte auf. Von der Qualität und Quantität der in den Körper gelangten giftigen Materien hängt es aber ab, ob dieselben, hauptsächlich mittelst der schnelleren Absorption der Venen, oder durch die Saugadern allein, oder auf beiden Wegen zugleich dem übrigen Organismus mitgetheilt werden. Vegetabilische in Wasser und Weingeist lösliche Gifte werden zwar auch von den Lymphgefäßen aufgesogen, allein ihre schnelle allgemeine Wirkung erfolgt vorzüglich durch die Absorption der Venen. Manche thierische Gifte, z. B. das Schlangengift, befinden sich ohne Zweifel in demselben Falle. Dagegen scheint die langsamere Wirkung des venerischen Giftes, so wie die Affection der Drüsen nach dem Verlaufe der Lymphgefäßstränge darauf hinzudeuten, daß die weitere Verbreitung dieses Contagium durch die Absorption der Saugadern erfolgt. In Betreff anderer thierischer Gifte, welche eine schnelle allgemeine Wirkung, und erst später eine Affection einzelner, der Infectionsstelle nahe liegender Drüsen nach sich ziehen, ist es nicht unwahrscheinlich, daß beide Gefäßarten sich an der Absorption gewisser Partikeln der giftigen Materie zugleich oder zu verschiedenen Zeiten betheiligen. Die späte Wirkung des Hundswuthgiftes dürfte hiernach vielleicht auf einer besonderen chemischen Zusammensetzung beruhen, vermittelst welcher dieser Stoff von den Blutgefäßen gar nicht, und von den Lymphgefäßen erst dann aufgenommen wird, wenn er mit anderen

Säften in eine besondere Art von Verbindung getreten ist. Die Erfahrung, daß das Ausschneiden der Wunde selbst mehrere Tage nach der Verletzung den nachtheiligen Folgen vorbeugt, scheint für diese Erklärungsweise zu sprechen.

Vierter Abschnitt.

Von der Aufsaugung nach dem Tode.

---

§. 107.

In dem Vorhergehenden habe ich im Allgemeinen erwähnt, daß ein Theil des Lebensvermögens der Saugadern, nämlich ihre Contractionskraft, welche die Forttreibung der lymphatischen Flüssigkeit besorgt, noch einige Zeit nach dem Tode wirksam zu sein fortfährt. Zu dieser Ansicht glaubte ich durch die Beobachtung berechtigt zu sein, daß die Saugaderstämme des Halses, der Leber und die mesenterischen Chylusgefäße, wenn sie, anscheinend völlig leer und eng, eine Viertel oder halbe Stunde nach dem Tode, unterbunden werden, nicht selten sich bald darauf beträchtlich und sogar bis zum Strotzen angefüllt zeigen. Als Ursache dieser Erscheinung sah ich die allmälige Zusammenziehung der feinsten Saugaderwurzeln an, durch welche das von ihnen in der letzten Zeit des Lebens aufgenommene Fluidum den größeren, wegen ihrer Einrichtung und Lage nur zu einem geringeren Widerstand befähigten Hauptstämmen zugeführt würde.

In Betreff der Lymphgefäße, deren Beobachtung schwieriger ist, schien mir diese Erklärung zu genügen, obgleich die lange Dauer und der beträchtliche Grad der Anfüllung

mit meinen Erfahrungen über die Schnelligkeit der Zusammenziehung der Lymphgefäße und des Forttriebes der lymphatischen Feuchtigkeit nicht völlig im Einklang stand. Mehr aber beschäftigte mich der gleichfalls oft von mir beobachtete Umstand, daß die mesenterischen Chylusgefäße, welche sich vollständig entleert zu haben schienen, und sogar einige Zeit der Luft ausgesetzt gewesen waren, nach der Unterbindung in manchen Fällen sich wieder ebenso sehr, als zur Zeit der stärksten Chylification füllten, und die im Moment der Unterbindung glatte Oberfläche der Gedärme bald darnach durch die Menge der einzelnen, das oberflächliche Saugadernetz der Gedärme bildenden, strotzenden Canäle rauh und uneben erschien. Dieses Phänomen pflegte hauptsächlich dann einzutreten, wenn mit den mesenterischen Chylusgefäßen auch der Ausgang der dünnen Gedärme unterbunden worden war. Die späte Anfüllung des oberflächlichen Saugadernetzes der Gedärme, dessen Anfangswurzeln in der nächsten Nachbarschaft, nämlich der inneren Darmschleimhaut verborgen liegen, schien mir durch die bloße Annahme einer fortdauernden Contraction der Anfangswurzeln um so weniger eine genügende Erklärung zu finden, weil die Fortbewegung der Saugaderflüssigkeit zwischen den Darmhäuten, durch die, auch nach dem Tode andauernde, peristaltische Darmbewegung höchst kräftig unterstützt wird.

§. 108.

Durch fortgesetzte Untersuchungen bin ich in den Stand gesetzt, nicht bloß die vollkommene Richtigkeit meiner früheren Vermuthung über die Lymphbewegung nach dem Tode, als Folge der andauernden lebendigen Zusammenziehungskraft der Saugaderhäute, zu bestätigen, sondern auch sogar die voll-

ständige Fortdauer der Aufsaugung nach dem Tode darzuthun.

In Ansehung der Chylusgefäße wird dieses Verhalten durch die nachstehenden Beobachtungen vollkommen erwiesen, und die zwischen den Chylusgefäßen und den übrigen Saugadern in allen wesentlichen Beziehungen Statt findende Aehnlichkeit, in Verbindung mit der auch an den letzteren beobachteten Fortdauer der Lymphbewegung nach dem Tode, läßt nicht bezweifeln, daß sämmtliche Saugadern ihre völlige Lebensthätigkeit, sowohl das Absorptionsvermögen als auch ihre forttreibende Kraft, noch einige Zeit nach dem Tode des übrigen Körpers bewahren.

Erster Versuch

Am 15. März 1844 wurde ein dreijähriger, sehr magerer Kater, welcher sechs und dreißig Stunden ohne Nahrung in einem Sack zugebracht hatte, durch Strangulation getödtet. Gleich nach dem Tode wurde eine, der Weite des Magens entsprechende, erwärmte Portion Indigosolution in die geöffnete Speiseröhre gesprützt, und letztere sodann unterbunden. Eine halbe Stunde später wurde die Brust geöffnet. Der Milchbrustgang war sehr weit, hatte wohl anderthalb Linien im Durchmesser, seine Klappen, die in dem oberen Theile sehr nahe, etwa in Zwischenräumen von 3/4 Linien, bei einander lagen, bildeten tiefe Einkerbungen, und die Zwischenräume stellten bauchige Erweiterungen dar. Das Gefäß war, bei unverletzter Pleura blaßbläulich, und nach Wegnahme derselben blaß weißbläulich. Nachdem dasselbe unterbunden war, wurde der Bauch geöffnet. Der ausgedehnte Magen war weißbläulich; aus ihm hervortretende Venen sahen rothbraun aus und schienen Indigo zu enthalten; auf

seiner Oberfläche waren keine Lymphgefäße sichtbar. Der obere Theil der dünnen Gedärme war blaßbläulich und mit Indigosolution angefüllt, der untere weißröthlich, und leer.

Sehr viele fast wasserhelle, gefüllte Saugadern verliefen in dem Mesenterium. Das **pancreas Aselli** und die großen meseraischen Drüsen waren, wie während der Verdauung, von beträchtlich vergrößertem Umfang, und sehr große gefüllte, grauweißliche, durchsichtige Saugadern traten aus ihnen hervor. Sehr schön zeigten sich auch die kleinen, überall durch das Mesenterium und auch im Mesocolon vertheilten Drüsen von der Größe einer halben Linse. Ich zählte ihrer hundert und vier und funfzig, wobei aber noch manche übersehen sind. In dem oberen Theile des Mesocolon lagen außerdem drei sehr große, röthliche Drüsen; an dem unteren Theil, dem **colon descendens** gegenüber, befand sich eine noch größere röthliche Drüse, welche bei der Katze durch ein eigenes Mesenteriolum an dem Mesocolon befestigt ist. Sechs große, grauröthliche, von dem Colon und Rectum entspringende, stark gefüllte Saugadern traten in dieselbe ein, und ein sehr großer Lymphgefäßstamm heraus.

Die hinter der linken Niere befindliche, stark gefüllte Lymphgefäßerweiterung maaß ¾ Zoll in der Länge und 2½ Linie in dem Durchmesser, und schickte einen dicken Stamm gegen die **cisterna chyli**.

Nach der allgemeinen Untersuchung wurde der unterbundene Theil des Milchbrustganges weiter frei gelegt, abgewaschen, gehörig abgetrocknet, über den Rand eines Glases gezogen und eingeschnitten. Die Flüssigkeit sprang im ersten Augenblick rasch hervor, und floß nachher langsam aus; bei der Aufsammlung wurde jeder Druck auf den Canal und den

übrigen Körper vermieden. Sie war halbdurchsichtig blaß-bläulich, veränderte ihre Farbe an der Luft nicht im mindesten; die erste Portion coagulirte vollständig, so daß man das Gefäß umkehren konnte; das Coagulum haftete überall fest an dem Glase, und nur eine sehr geringe Menge wasserheller Feuchtigkeit wurde später ausgeschieden. Eine zweite, in einem anderen Glase gesammelte Portion war mehr grau rauchig trübe, coagulirte nicht vollständig, sondern setzte einen schmutzig weißgelblichen flockigen Bodensatz ab, während die darüber stehende Flüssigkeit ihre frühere Farbe behielt.

An beiden Flüssigkeiten war die Beimischung blauer Farbestoffe deutlich zu erkennen, und auch der ungewöhnliche Grad der Anfüllung des Milchbrustganges, und des Saugadersystems des Unterleibes, bei einem mageren Thiere, nach längerem Fasten, thut die nach dem Tode Statt gefundene Aufsaugung dar.

Ich versuchte nun durch Vermischung von Wasser, Milch und Indigosolution ein dem aufgesammelten Chylus ähnlich gefärbtes Fluidum darzustellen. Dieses gelang aber nicht; die Mischung blieb zu durchsichtig und milchähnlich. Als aber eine sehr kleine Quantität Blut hinzugethan wurde, erhielt ich eine Flüssigkeit, deren Farbe durchaus mit der des Chylus übereinkam. Ich habe die beiden Portionen Chylus, gleich nach ihrer Aufsammlung, durch einen Maler abbilden lassen, so daß ich im Stande bin, einen Jeden von der Gegenwart und dem Grade der blauen Färbung, und von der Richtigkeit der von mir gegebenen Beschreibung zu überzeugen.

Zweiter Versuch.

Am 17. März 1844 wurde eine jährige, nicht große, sehr magere, aber gesunde Katze, welche länger als vier und

zwanzig Stunden in einem Sacke ohne Nahrung zugebracht hatte, strangulirt. Innerhalb fünf Minuten nach dem Tode wurde eine, dem Umfange des Magens angemessene, Quantität erwärmter Indigosolution, in die geöffnete Speiseröhre gesprützt, und letztere sodann unterbunden. Zwanzig Minuten später öffnete ich den Brustkasten. Der Milchbrustgang war gut gefüllt, aber viel enger als in dem vorigen Versuche, von trüber, etwas schmutziger Farbe. Er wurde schleunig unterbunden, eine Strecke lang frei präparirt und gereinigt. Hiernach wurde die Bauchhöhle geöffnet. Der Magen war sehr voll, etwas blaßbläulich durchscheinend, ebenso der obere Theil der Gedärme, deren untere Abtheilung eng zusammengezogen und weißlich war. Die Leber war sehr saftreich, von gewöhnlicher Farbe. Die Anfangszweige der Mesenterialvenen, in der Nachbarschaft des Darms, so wie die auf dem Magen verlaufenden Venen erschienen rothbräunlich, enthielten zersetztes Blut, und hatten also von der Indigoflüssigkeit absorbirt.

Die Chylusgefäße des Mesenterium waren zwar sichtbar, aber sehr eng, durchsichtig, überaus glänzend. Sie wurden vor ihrem Eintritt in das **pancreas Aselli**, so wie auch das **intestinum ileum**, unterbunden. Auf den Gedärmen waren keine Saugadern sichtbar. Die großen, aus den meseraischen Drüsen hervortretenden Chylusgefäße waren ungemein stark gefüllt, trüb grauweißlich, halbdurchsichtig, aber mit einer eigenen Färbung ins Bläuliche. Die Lymphgefäße der Leber füllten sich während der Untersuchung immer mehr, und wurden endlich enorm groß; mehrere hatten eine gelbliche, manche eine weißbläuliche und andere eine rauchige Farbe. Unterdessen füllten sich auch die mesenterischen Chylusgefäße, so daß ihre, bei der Katze besonders zahlreichen, Anastomosen

sämmtlich sichtbar wurden; die Gefäße erschienen wie gegliedert, und alle Klappen sehr deutlich.

Hierauf wurde die Flüssigkeit des Milchbrustganges mit der gehörigen Vorsicht aufgesammelt, sie war blaß milchweißlich mit bläulichem Anfluge, coagulirte nicht vollständig, und war weit dünnflüssiger als die des vorigen Versuches. Bei der Aufsammlung, so wie auch während der ganzen Untersuchung, war jeder Druck auf irgend einen Theil des Körpers vermieden. Als die Chylusgefäße des Mesenterium wieder betrachtet wurden, hatten sie sich noch mehr gefüllt, und zwar so beträchtlich, als man sie nur selten während der Verdauung antrifft; sie waren durchsichtig, überaus glänzend, fast völlig ungefärbt, mit einem gelinden Anfluge ins Bläuliche.

Die Eröffnung des Darmcanales ergab, daß die dicken Gedärme etwas Unrath enthielten; der untere Theil des Dünndarms war völlig leer, etwas höher herauf fand sich auf der inneren Fläche ein gelblicher, gallengefärbter Schleim in sehr geringer Menge; noch weiter nach oben zeigte sich ein dünner, blaßgrauer Schleim, welcher nach dem Magen hin dunkeler wurde. Das oberste Drittel war mit der blauen Indigoflüssigkeit gefüllt.

Diese Beobachtung läßt keinen Zweifel darüber, daß die absorbirende Thätigkeit der Saugadern noch einige Zeit nach dem Tode, bei dem Darmcanal aber und in der Leber sogar auch nach der Eröffnung des Unterleibes, und ungeachtet der nachtheiligen Einwirkung der atmosphärischen Luft, fortdauert. In Ansehung der Saugadern der Gedärme geht dieses theils aus der beträchtlichen Anfüllung des Milchbrustganges und der Farbe des in ihm enthaltenen Fluidum, theils aus der, nach der Unterbindung, also wohl eine Stunde nach

dem Tode, eingetretenen, ganz ungewöhnlich starken Anfüllung der meseraischen Chylusgefäße und aus deren besonderen Farbe mit voller Bestimmtheit hervor. Nicht minder scheint mir die Fortdauer der Aufsaugung in der Leber aus der allmälig stärkeren Anfüllung der ausführenden Lebersaugadern, welche so beträchtlich war, als ich sie kaum in früheren Versuchen gefunden habe, deutlich hervorzugehn. Sogar glaube ich aus der Farbe mehrerer Saugadern der Leber auf die Gegenwart von Indigofarbetheilen in dem enthaltenen Fluidum schließen zu dürfen, deren Eindringen ich dadurch erkläre, daß die im Augenblick der Einsprützung noch mit Blut gefüllten Venen des Magens und des Zwölffingerdarms Farbetheile in großer Menge absorbirt und dieselben, sammt dem Blute, bei ihrer späteren Zusammenziehung, der Leber zugeführt hatten. Hierdurch wurde der saftreiche Zustand der Leber bedingt, und die Lymphgefäße absorbirten aus dem mit blauen Farbetheilen versehenen Blute, nebst anderen Materien auch jenen Farbestoff. Von der ungleichen Mischung des Blutes in den einzelnen Leberabtheilungen leite ich die Verschiedenheit der Farbe der Lymphgefäße ab.

Sollte aber dennoch die Fortdauer der Saugaderthätigkeit in ihrem ganzen Umfange noch einige Zeit nach dem Tode von irgend Jemand bezweifelt werden, so gewährt dagegen das Resultat des folgenden Versuches die vollkommenste Ueberzeugung.

Dritter Versuch.

Ein sehr alter, wohlgenährter Kater, welcher vier und zwanzig Stunden ohne Futter in einem Sacke aufbewahrt gewesen war, wurde am 20. März 1844 strangulirt, und, gleich nach dem Tode, die nur wenig erwärmte Auflösung einer halben Unze des eisenblausaueren Kali in vier Unzen

destillirten Wassers in den geöffneten oesophagus eingesprützt. Eine halbe Stunde darauf wurde die Brust geöffnet; der Milchbrustgang zeigte sich grau transparent, sehr stark gefüllt, und die Unterbindung desselben wurde schleunig bewerkstelligt. Sodann wurde der Bauch geöffnet. Der Magen und die Gedärme waren sehr blaß, ersterer stark angefüllt, letztere eng, und nur in ihrem oberen Theile etwas ausgedehnt.

Die mesenterischen Chylusgefäße waren eng, blaß, transparent, und füllten sich auch nach der Unterbindung nur unbedeutend. Die Gedärme und der Magen waren wegen der niedrigen Temperatur der eingesprützten Flüssigkeit schon ziemlich erkaltet.

Die Ausführungscanäle der sehr großen, meseraischen Drüsen waren ungemein stark gefüllt, blaß grau weißlich; die übrigen großen Saugaderstämme des Unterleibes mehr ungefärbt.

Zunächst wurde nun der oberste Theil des Milchbrustganges vorsichtig gereinigt, und die freiwillig ausströmende Flüssigkeit in einem Glase gesammelt; dieselbe war durchsichtig klar, aber mit feinen röthlichen Wolken versehen. Die Coagulation trat schnell und so vollständig ein, daß ich wiederholt das Glas umkehren konnte, und nur bei längerem Halten in dieser Richtung ein sparsames Tröpfchen völlig ungefärbter Flüssigkeit sich einen Weg an der inneren Wand des Glases bahnte.

Das Ausfließen einer zweiten Portion wurde durch einen mäßigen Druck auf die schlaff zusammengefallene Leber und andere Theile des Unterleibes befördert. Die Flüssigkeit war stärker gefärbt, undurchsichtig, fast bernsteingelblich,

hier und da röthlich. Sie coagulirte gleichfalls schnell, schied aber ganz ungefärbtes Serum in größerer Menge ab.

Eine dritte, auf gleiche Weise gesammelte, Quantität wurde im noch flüssigen Zustande mit einer Lösung des salzsaueren Eisenoxyds betupft, wodurch sogleich eine allgemeine dunkel grasgrüne, etwas ins Bläuliche spielende Färbung und das Niederfallen ebenso gefärbter Flocken bewirkt wurde.

Die äußere Fläche des Magens und des Darmcanales wurde durch das Betupfen mit salzsauerem Eisenoxyd sogleich dunkelblau; die Saugadern des Mesenterium aber grünblau; alle betupften Stellen des Mesenterium färbten sich fast augenblicklich grün, wobei die darin verlaufenden Saugadern sich durch eine dunkelere, mehr bläuliche Färbung auszeichneten.

Am folgenden Tage wurden die beiden coagulirten Portionen der Flüssigkeit des Milchbrustganges, nachdem ich sie zuvor hatte abmalen lassen, in Gegenwart des Malers, mit Eisenoxydsolution betupft. Hierdurch wurde die Oberfläche sogleich grün, nach und nach schritt die Wirkung zu den unteren Theilen des Coagulum fort und dasselbe wurde durchweg dunkelgrün blau. Bei der Berührung und Abtrennung des Coagulum von der Glasfläche trat eine größere Menge ganz wasserheller Flüssigkeit aus demselben hervor. Dieses umgebende Fluidum veränderte durch die Berührung mit salzsauerem Eisenoxyd, seine Farbe nicht im Geringsten, woraus hervorgeht, daß die absorbirten Partikeln des eisenblausaueren Kali nur dem coagulabelen Theil der Lymphe und des Chylus adhärirten.

Vierter Theil.

Von der Secretion der Saugadern.

---

§. 109.

Neben dem Aufsaugungsvermögen lege ich den Saugadern eine neue, bisher unbeachtet gebliebene Verrichtung bei, welche darin besteht, daß diese Gefäße während des Lebens aus dem Blute der sie umspinnenden Capillarcanäle gewisse Stoffe abscheiden und in ihre Höhle gelangen lassen. Dieser Proceß darf mit Recht Secretion genannt werden; seinem Wesen nach ist er, wie der Abscheidungsproceß überhaupt, der Absorption verwandt, durch die Abziehung aber und Abtrennung gewisser Bestandtheile des circulirenden Blutes steht er dem gewöhnlichen Secretionsprocesse völlig gleich und verdient daher dieselbe Benennung.

§. 110.

Die Begründung dieser Thätigkeit ist in den von mir angeführten Beobachtungen über das anatomische Verhalten der Saugaderwurzeln, über das Vorkommen der Blutkügelchen in der Lymphe, über den Einfluß der Circulation auf den Grad der Anfüllung sämmtlicher Saugadern, über die

Abhängigkeit der Lymphbeschaffenheit von der Qualität des Blutes, über das merkwürdige Wiedererscheinen der durch die Chylusgefäße dem Blute zugeführten Stoffe in der Lymphe, und über das Aussehen und die Farbe der aus den Drüsen hervortretenden Ausführungscanäle enthalten. Indem ich auf jene speciellen Angaben verweise, glaube ich mich hier auf die Hervorhebung der Hauptmomente, auf welchen die Annahme jener Secretion beruhet, beschränken zu dürfen.

1. Die mikroskopische Untersuchung der Darmzotten und der feineren Lymphgefäße hat die netzartige Umgebung oder gleichsam Umspinnung der Saugadercanäle durch zahlreiche Capillargefäße ergeben. Diese Einrichtung wiederholt sich an allen Secretionscanälen und bildet die Grundbedingung für die Secretion der Saugadern.

2. Die Lymphe enthält im normalen Zustande eine ansehnliche Menge Blutkügelchen, und zwar in einem bestimmten Verhältnisse. Vermehrungen des Blutandranges zu einzelnen Organen und Beschleunigungen der Circulation haben eine angemessene Vermehrung der Zahl der Blutkügelchen in der Lymphe zur unmittelbaren Folge. Hieraus ergiebt sich, daß die Lymphgefäßhäute von Kügelchen durchdrungen werden können, und daß Theile des circulirenden Blutes in die Saugadern übergehn.

3. Die Versuche über die Transfusion und Infusion beweisen offenbar den leichten Uebertritt von Stoffen aus dem Blute in die Saugadern, und die fast momentane stärkere Anfüllung letzterer weist auf das Obwalten eines Abhängigkeitsverhältnisses des Grades ihrer Anfüllung von der jedesmaligen Turgescenz der Blutgefäße hin. Zugleich geht aus der mikroskopischen Vergleichung des Saugaderinhaltes mit dem durch Infusionen veränderten Blute hervor, daß der

Uebergang aus dem Blute in die Saugadern kein ungeordnetes Einströmen ist, sondern in einem bestimmten Verhältniß erfolgt. Eine Art Auswahl wird dabei beobachtet, nach welcher die dem Blute beigemischten fremden Stoffe in größerer Menge, wirkliche Bluttheile dagegen und Blutkügelchen unter solchen Umständen in geringerem Maaße den Saugadern mitgetheilt werden. Je flüssiger und feiner die eingesprützte Materie ist, desto leichter und reiner kommt sie in den Lymphgefäßen wieder zum Vorschein. Nach Wassereinsprützungen erscheinen die Saugadern meistens ungewöhnlich durchsichtig; nach Leimeinsprützungen enthalten sie leimige Flüssigkeiten; nach Milcheinsprützungen sind sie hier und da weißlich grau oder auch röthlich, und der Erfolg ist in den einzelnen Körpertheilen verschieden.

4. Während und einige Zeit nach der Chylification befinden sich sämmtliche Saugadern in dem Zustande vermehrter Anfüllung, und zwar in geradem Verhältniß zu der Menge der dem Blute zugeführten neuen Säfte. Die mikroskopische Untersuchung aber und die Prüfung durch chemische Reagentien haben unter solchen Umständen eine auffallende Uebereinstimmung zwischen den Bestandtheilen der Lymphe und des Chylus erkennen lassen, welche, wegen der Regelmäßigkeit und Schnelligkeit ihres Eintretens, weder als zufällig angesehen, noch durch den doppelten Proceß der Abscheidung in das Zellgewebe und Wiederaufsaugung durch die Lymphgefäße erklärt werden kann. Diese Erscheinung ist dem schon erwähnten schnellen Uebergange dem Blute künstlich beigemischter Materien in die Saugadern zu vergleichen und kann nur in der Anziehung und Secretion der dem Blute zugeführten Chylustheile durch die Anfangswurzeln der Lymphgefäße ihren Grund haben.

5. Die ausführenden Lymphgefäße mancher Drüsen haben nicht selten, während oder einige Zeit nach der Chylification, ein weißliches, den Chylusgefäßen sich näherndes Ansehn, während die zuführenden Gefäße von blasserer, durchsichtigerer Farbe sind; wenn aber die Lymphe Blutkügelchen in ungewöhnlich reichlicher Menge enthält, so pflegen die ausführenden Saugadern einzelner Drüsen eine mehr concentrirt rothe Färbung, als die zuführenden Gefäße, zu besitzen. Wie nun durch dieses Verhalten die Secretion innerhalb des Drüsengewebes zur Gewißheit erhoben wird, so lassen auch die Beobachtungen über die unter jenen Umständen ähnliche Zusammensetzung der Lymphe in den feineren Saugadern, noch vor ihrem Durchgange durch Drüsen, nicht bezweifeln, daß die feinsten Saugaderwurzeln mit einem ähnlichen Secretionsvermögen begabt sind.

§. 111.

Der Zweck dieser Secretion, welche einen Haupttheil der Verrichtung des Saugadersystems ausmacht, läßt sich aus den angeführten Beobachtungen gleichfalls ohne Schwierigkeit bestimmen.

1. Vermittelst der Chylification und der Absorption der Chylusgefäße des Verdauungscanales werden dem Blute periodisch, in kürzeren oder längeren Zwischenräumen, flüssige Stoffe in ansehnlicher Menge zugeführt, welche man in nützliche und für den längeren Aufenthalt im Körper untaugliche unterscheiden kann. Die letzteren bestrebt sich der Organismus, so bald und so viel es ihm möglich ist, durch die Se- und Excretionsorgane, aus dem Blute zu entfernen, während er die zu der schon vorhandenen körperlichen Masse in dem Verhältniß näherer chemischer Verwandtschaft stehenden

oder assimilbaren Stoffe sich zu bewahren sucht. Sämmtliche assimilbare Theile des Chylus sind aber bei ihrem ersten Eintritt in das Blut als fremdartig anzusehen; sie verschwinden zwar anscheinend in der an Masse ihnen überlegenen Blutflüssigkeit, erfahren aber zunächst hauptsächlich eine bloß mechanische, gleichmäßige Vertheilung, durch welche sie die Befähigung, ohne Veranlassung merklicher Störungen durch den Körper circuliren zu können, erhalten. Die enge, feste Verbindung und gleichmäßige, homogene Vermischung mit dem schon vorhandenen Blute, oder die völlige Umwandlung in Blut wird ihnen erst nach einem längeren Aufenthalt in den Blutgefäßen, nach zahlreichen Abscheidungen, Abstoßungen und Läuterungen, und nach einem wiederholten, längeren, mehr reinen und ungestörten Zusammensein mit gewissen, entsprechenden Stoffen der Blutflüssigkeit, und mit anderen, schon längere Zeit in dem Körper befindlich gewesenen Säften zu Theil. Die Beschaffung der Gelegenheit zu einem ruhigen Zusammensein, zu einer gegenseitigen, vollständigen Einwirkung, und soviel als möglich homogenen Verbindung gewisser, ausgewählter, assimilirbarer Theile des Chylus mit entsprechenden Blutstoffen ist der Zweck der Secretion der Saugadern. Dieselbe dauert ohne Unterbrechung fort, und ist für die Erhaltung der normalen Mischung des Blutes von der größten Bedeutung.

2. Die Saugadern absorbiren aus den Flüssigkeiten und der halbflüssigen Materie des Organismus in ansehnlicher Menge, fettige, eiweißartige und plastische Stoffe, welche zum Theil einer neuen Benutzung fähig sind. Durch das Zusammentreten mit den aus dem Blute in die Saugaderhöhle gelangten Partikeln erfahren diese Stoffe gleichsam eine Anfrischung, durch welche sie zu dem Eintritt in den Kreis-

lauf des Blutes und zu der späteren Erreichung anderer Zwecke vorbereitet werden.

3. Das Blut erfährt durch diese ununterbrochene Secretion und die nachherige Rückkehr seiner eigenen, in ihrer Mischung umgeänderten Theile eine fortwährende Erneuerung, deren Mangel es zugeschrieben werden muß, daß Thiere, denen der Milchbrustgang unterbunden oder durchschnitten ist, ungleich früher, als nach der gänzlichen Entziehung aller Nahrungsmittel, sterben [1]).

---

1) Astley Cooper a. a. O. in den Medical Records and Researches selected from the papers of a private medical Association. London 1798.

Druckversehen.

S. 6. Zeile 8. muß statt: und darauf rc. gelesen werden: und ist darauf rc.

Druck von Ernst August Huth in Göttingen.